РАДИО

ИЮНЬ
6
1972
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ







«Плечом к плечу, созидая коммунистическое общество, трудятся в нашей стране свыше ста наций и народностей. И к какой бы из них ни принадлежал советский человек, он прежде всего гордится тем, что является гражданином великого Союза Советских Социалистических Республик».

(Из Постановления ЦК КПСС «О подготовке к 50-летию образования Союза Советских Социалистических Республик»).

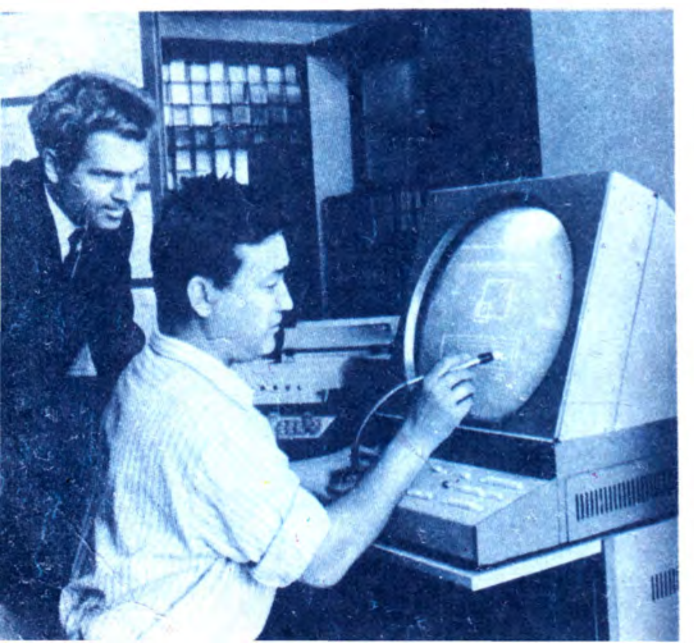


В ДРУЖНОЙ СЕМЬЕ НАРОДОВ

СССР



50 ЛЕТ





Разработанные XXIV съездом КПСС грандиозные планы дальнейшего коммунистического строительства открывают широкий простор для всестороннего прогресса республик СССР, для созидательного творчества трудящихся нашей страны.

Таджикская ССР. Одной из актуальнейших задач девятой пятилетки является широчайшее внедрение в народное хозяйство вычислительной техники. Значительные работы в этом направлении ведутся во всех союзных республиках. В текущем пятилетии появится более 120 крупных республиканских вычислительных центров, которые войдут в государственную сеть ВЦ. Широкое применение получают ЭВМ и в Таджикской ССР. В вычислительном центре Академии наук Таджикской ССР (фото слева вверху) начала эксплуатироваться еще одна электронная вычислительная машина М-220. На снимке: инженеры А. Садыков и А. Халиков за пультом управления новой ЭВМ.

Российская Федерация. На снимке слева внизу: Сибирский Академгородок. Директор Института автоматики и электрометрии, член-корреспондент АН СССР Ю. Нестерихин (слева) и заведующий лабораторией А. Ковалев у установки графического взаимодействия, предназначенной для одной из самых больших советских ЭВМ—БЭСМ-6.

Грузинская ССР. Трудящиеся промышленных предприятий Тбилиси, поддержав почин москвичей и ленинградцев, включились в социалистическое соревнование в честь 50-летия образования СССР. В одном из пунктов обязательства тбилисцев говорится: «Освоить производство и выпуск не менее 655 новых, более совершенных типов моделей машин...» Среди этих новинок — электронные вычислительные и управляющие машины Тбилисского завода управляющих вычислительных машин. На снимке справа вверху — передовая электромонтажница завода Кетино Бурнадзе, а на снимке справа внизу — настольная ЭВМ «Искра-110», серийный выпуск которой начал Тбилисский завод управляющих вычислительных машин.

Латвийская ССР. В ближайшее время на прилавках магазинов появятся полупроводниковые регуляторы освещенности. Их начал выпускать Рижский опытный завод средств механизации. На снимке в центре: монтажница М. Лазученок на участке сборки регуляторов освещенности.

Фотохроника ТАСС и АПН

ГТО—ЗНАК СИЛЫ И МУЖЕСТВА



БЕСЕДА С ЗАМЕСТИТЕЛЕМ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ЦК ДОСААФ СССР ГЕНЕРАЛ-МАЙОРОМ А. Н. СКВОРЦОВЫМ

Взяло старт и набирает темпы спортивное лето 1972 года. Оно займет особое место в развитии нашего спорта. Сейчас советское физкультурное движение переживает важнейшее событие — введен в действие Всесоюзный физкультурный комплекс «Готов к труду и обороне СССР» — ГТО.

Новый комплекс ГТО, являющийся программной и нормативной основой советской системы физического воспитания, призван способствовать формированию морального и духовного облика советских людей, их всестороннему гармоническому развитию, сохранению на долгие годы крепкого здоровья и творческой активности, подготовке населения к высокопроизводительному труду и защите Родины.

Комплекс ГТО, впервые разработанный в тридцатые годы по инициативе Ленинского комсомола, сыграл выдающуюся роль в развертывании массового физкультурного движения, в подготовке советских юношей и девушек к труду и обороне страны. Без преувеличения можно сказать, что нормы ГТО сдали десятки миллионов советских людей. Именно комплекс ГТО помог им в годы Великой Отечественной войны преодолевать трудности военного времени, умело и мужественно сражаться против врагов нашей социалистической Родины.

На современном этапе развития социалистического общества, в условиях бурного научно-технического прогресса стало необходимым разработать и ввести в действие новый комплекс ГТО, который целиком и полностью соответствовал бы задачам, поставленным XXIV съездом КПСС в области физической культуры и спорта.

Введение нового комплекса — это яркое проявление заботы Коммунистической партии и Советского правительства о здоровье и физическом воспитании нашего народа. Он будет содействовать внедрению физической культуры в повседневную жизнь советских людей, вовлечению в регулярные занятия физической культурой и спортом людей разного возраста, массовому развитию спорта и воспитанию спортивных талантов. Характерная особенность нового комплекса — его широчайший возрастной диапазон. Пять ступеней ГТО — «Смелые и ловкие», «Спортивная смена», «Сила и мужество», «Физическое совершенство», «Бодрость и здоровье» — открывают простор для занятий физкультурой миллионам советских людей от 10 до 60 лет.

Весь комплекс пронизан заботой о подготовке населения нашей страны к выполнению священного долга граждан СССР по защите Родины. В нем большой удельный вес занимают военно-прикладные элементы. Особо в этом смысле следует выделить III ступень комплекса — «Сила и мужество». Нормативы этой ступени направлены на совершенствование физической подготовленности молодежи, необходимой для последующей трудовой деятельности и службы в Вооруженных Силах СССР.

Включенные в комплекс требования, упражнения и нормы предназ-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

начены прежде всего для юношей призывного и допризывного возрастов, то есть для тех, кто проходит обучение в организациях ДОСААФ, наших клубах, кто овладевает начальными военными знаниями на учебных пунктах.

Будущим воинам, грудь которых украсит серебряный или золотой значок ГТО, сдавая нормативы III ступени, придется доказать и высокую общую физическую подготовку, и достаточные знания в области военного дела. Значкисты должны освоить программу начальной военной подготовки (включая раздел защиты от оружия массового поражения) и пробыть в противогазе 1 час или пройти обучение по программам подготовки специалистов в организациях ДОСААФ, или иметь одну из прикладных технических специальностей. Скажем, для радиоспециалистов это могут быть специальности радиооператора, радиомеханика, оператора УКВ пеленгатора. Выполнение этих условий, плюс сдача зачета по теме «Физическая культура и спорт в СССР» и по правилам личной и общественной гигиены составляют сумму требований, которые обязаны выполнить значкисты III ступени. Кроме того, они должны сдать нормы по бегу, кроссу, прыжкам в длину или высоту, метанию гранаты или толканию ядра, лыжным гонкам, плаванию, подтягиванию на перекладине, стрельбе из малокалиберного или боевого оружия, туристскому походу с проверкой туристских навыков и ориентированием на местности.

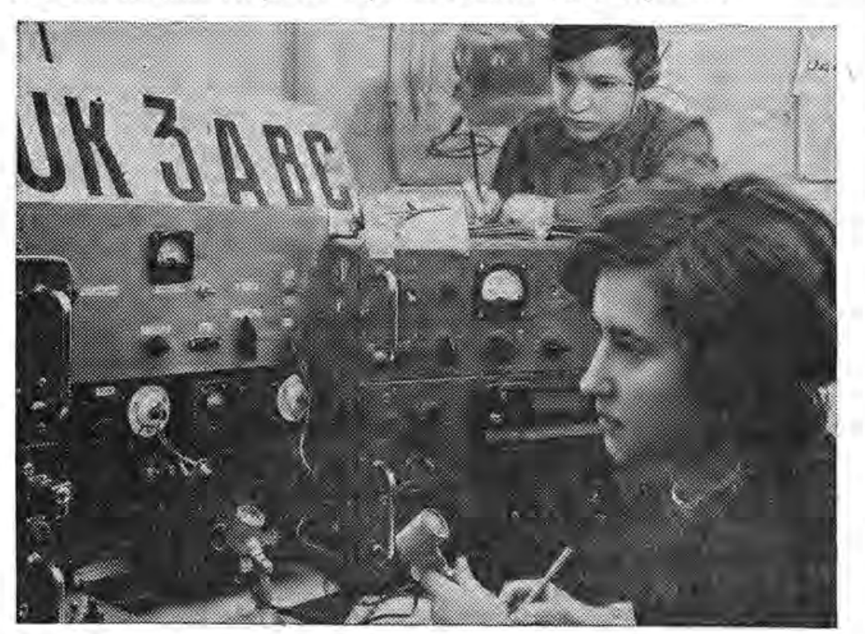
Для получения золотого значка необходимо выполнить не менее 7 этих норм на уровне требований, установленных на золотой значок и обязательно сдать нормы третьего разряда по одному из военно-технических видов спорта, например, по радиоспорту, или второго — по любому другому виду.

Организации ДОСААФ совместно с комитетами по физкультуре и спорту, профсоюзными и комсомольскими органами приступили сейчас к практической деятельности по подготовке населения к выполнению норм и требований нового комплекса.

Центральный комитет нашего оборонного Общества, рассматривая организацию систематической и планомерной работы по сдаче членами ДОСААФ нормативов комплекса ГТО как одно из важнейших направлений практической деятельности принял специальное постановление о задачах организаций ДОСААФ в связи с введением нового Всесоюзного комплекса ГТО.

В этом постановлении определены конкретные задачи комитетам нашего многомиллионного патриотического Общества. Особое внимание они должны сосредоточить на организации практической работы по подготовке населения к выполнению норм и требований III ступени — «Сила и мужество», а также предусмотреть меры, направленные на обеспечение массовой стрелковой подготовки членов ДОСААФ и сдачу ими других спортивных нормативов, имеющих военно-прикладное значение.

В московской средней школе № 41 работает коллективная радиостанция. На публикуемом снимке фотохроники ТАСС операторы станции — ученица 10 класса Наташа Миронова и ученик 9 класса Саша Борзенков.



Для решения этих задач необходимо развернуть массовую подготовку общественных кадров инструкторов, тренеров по военно-техническим видам спорта. Трудно переоценить роль в этой работе наших учебных организаций и клубов. Например, радиоклубы ДОСААФ обязаны широко открыть свои двери для молодежи, желающей сдать нормативы по радиоспорту.

Федерациям радиоспорта, радиоклубам и комитетам ДОСААФ следует принять меры, чтобы серьезно усилить общефизическую подготовку сборных команд. Постановлением ЦК ДОСААФ установлено, что, начиная с 1 января 1973 года, в состав районных, городских, областных, краевых и республиканских команд по военно-техническим видам спорта будут включаться только те спортсмены, которые успешно сдали нормативы комплекса ГТО.

Широкие возможности для сдачи норм ГТО открывает летний спортивный сезон 1972 года. Массовые оборонно-спортивные мероприятия в этом году посвящаются знаменательной дате в истории нашей Родины — 50-летию образования СССР. Они будут проводиться как большие и красочные спортивные праздники. Эти мероприятия мы можем успешно использовать и для разъяснения задач нового физкультурного комплекса, его оборонного значения. Массовые соревнования, спартакиады, плановые и традиционные соревнования по военно-техническим видам спорта, в том числе по «охоте на лис» и радиомногоборью, необходимо использовать для сдачи членами ДОСААФ военно-прикладных и технических нормативов комплекса ГТО.

В целях успешного внедрения комплекса ГТО в жизнь и привлечения широких масс молодежи к сдаче его нормативов ЦК ДОСААФ обязал все организации ДОСААФ принять активное участие в проводимом с 1 марта 1972 года по 24 июня 1973 года Всесоюзном экзамене комсомольцев и молодежи, пионеров и школьников по нормам ГТО.

Вся работа, которая сейчас развертывается в организациях ДОСААФ по внедрению нового комплекса ГТО — комплекса силы и мужества — должна быть направлена на выполнение решений VII съезда ДОСААФ по дальнейшему улучшению военно-патриотического воспитания молодежи, подготовке ее к службе в наших славных Вооруженных Силах.

ОБЛАСТНОЙ РАДИОКЛУБ И ПЕРВИЧНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДОСААФ



В опубликованном в № 3 журнала «Радио» за 1972 год обращении к радиолюбительской общественности группы работников радиоклубов — делегатов VII съезда ДОСААФ СССР поднимаются важные вопросы дальнейшего совершенствования оборонно-массовой и спортивной работы, широкого развития радиолюбительства в нашей стране. Очевидно, что успешное решение этих вопросов в значительной мере зависит от активности первичных организаций ДОСААФ. Помочь им создать конструкторские секции, команды по радиоспорту, открыть коллективные радиостанции — прямой долг радиоклубов ДОСААФ.

Многие радиоклубы накопили богатый опыт в работе с первичными организациями. Сейчас особенно желательно было бы обменяться таким опытом. В связи с этим кратко расскажу о взаимоотношениях Куйбышевского областного радиоклуба с первичными организациями ДОСААФ.

Прежде всего, хотелось бы сказать о значении радиолюбительского актива в первичных организациях. Обычно, как только заходит речь об открытии радиокружка или коллективной любительской радиостанции, представители той или иной первичной организации ДОСААФ сразу же задают вопрос: а какую радиоаппаратуру может выделить для этих целей областной радиоклуб? Конечно, мы оказываем им возможную помощь: только за последние годы радиоклуб безвозмездно передал первичным организациям и районным комитетам ДОСААФ более 40 комплектов различной приемо-передающей радиоаппаратуры, около 20 связных радиоприемников, много измерительной аппаратуры и т. д. Однако опыт показывает, что наличие материально-технической базы не является еще залогом успешной работы радиокружка, курсов или любительской радиостанции. Если в первичной организации ДОСААФ нет хорошего радиолюбительского актива, то и переданная ей аппаратура будет бездействовать. Приведу два примера.

Не так давно радиоклуб получил несколько комплектов приемо-передающей радиоаппаратуры, которая была передана крупным первичным организациям ДОСААФ — подшипникового завода, завода киноаппаратуры и других — для организации коллективных радиостанций. Эти радиостанции были подготовлены к работе, но из-за отсутствия радиооператоров они так и не появились в эфире.

А вот в первичной организации ДОСААФ одного из институтов Куйбышева радиолюбители сами сумели построить радиостанцию. Радиоклуб выделил для нее только антенно-мачтовое устройство. Операторы этой радиостанции предварительно прошли подготовку в радиоклубе. Позывной UA4KHW (сейчас UK4HAW) теперь широко известен коротковолновикам. Команда коллективной радиостанции института неоднократно была призером всесоюзных первенств.

Подобных примеров можно привести много. Поэтому совет радиоклуба и областная федерация радиоспорта сейчас главное внимание уделяют воспитанию радиолюбительского актива в первичных организациях, подбору и подготовке руководителей радиокружков и коллективных радиостанций.

Нашей опорой в этом деле являются опытные радиолюбители. Например Л. Чернышев, занимающийся радиолюбительством более 40 лет, активно участвует в деятельности радиоклуба, несмотря на то, что живет в селе Кротовка Куйбышевской области. С его помощью в этом селе уже открыто шесть любительских радиостанций. Другой член радиоклуба — Г. Никифоров, проживающий в г. Кинели, по нашему заданию организовал работу среди радиолюбителей первичной организации ДОСААФ железнодорожной станции Кинеле. Уже через некоторое время он вместе с ними построил передатчик. Областной радиоклуб выделил радиоприемник, и вскоре в эфире появился позывной новой коллективной радиостанции.

В свое время областной радиоклуб помог первичной организации ДОСААФ школы № 11 г. Новокуйбышевска оборудовать радиокласс, открыть коллективную радиостанцию. Ее позывной UA4KHP (сейчас UK4HAP) вот уже более десяти лет звучит на коротких волнах. Здесь подготовлены сотни радиоспортсменов, некоторые из них стали мастерами спорта СССР. Большая заслуга в этом принадлежит директору школы, бывшему армейскому радисту И. Полыганову. Под его руководством в школе ежегодно проводится подготовка наблюдателей, операторов коллективной радиостанции. Радиоклуб школы — постоянный участник областных соревнований по многоборью радистов и скоростному радиоприему.

При первичной организации ДОСААФ Куйбышевской школы № 63 создан радиоклуб «Электрон»,

---

В ЧЕСТЬ 50-ЛЕТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ СССР

Включившись в социалистическое соревнование за достойную встречу 50-летия образования Союза ССР, члены Куйбышевского областного радиоклуба ДОСААФ взяли обязательства:

«...подготовить двух мастеров спорта, 250 спортсменов-разрядников, 100 общественных инструкторов, 10 тренеров и 50 судей по радиоспорту;

открыть в 1972 году 30 любительских радиостанций, оказать помощь комитетам ДОСААФ сельских районов в создании 15 коллективных радиостанций, подготовить 100 наблюдателей;

организовать и провести не менее 20 соревнований по радиоспорту;

обеспечить участие 15 радиостанций во всесоюзных соревнованиях «Полевой день»;

провести областную выставку творчества радиолюбителей-конструкторов, представить на Всесоюзную радиовыставку не менее 10 экспонатов;

выставить на зональные соревнования сборные команды области по всем видам радиоспорта...»

в котором имеется несколько секций и коллективная радиостанция. Им руководят заслуженный учитель РСФСР Н. Мельников и заместитель директора школы Н. Тихонов. Этот клуб, отдающий предпочтение радиоконструкторской работе, является участником всех областных и ряда всесоюзных радиовыставок.

В практической деятельности по оказанию помощи первичным организациям ДОСААФ наш радиоклуб придает важное значение подготовке для них общественных инструкторов по радиоделу, тренеров и судей по радиоспорту. Работа эта ведется в плановом порядке, путем организации семинаров, проводимых в районных комитетах ДОСААФ, которые сами формируют учебные группы из представителей своих первичных организаций. Занятия на семинарах проводят активисты и штатные работники радиоклуба.

Это, конечно, не исключает и такой оправдавшей себя формы подготовки, как индивидуальный инструктаж. У нас в радиоклубе стало правилом: каждый, обратившийся к нам за методической помощью, должен ее получить. Любой штатный работник клуба — преподаватель, инструктор или техник — обязан дать консультацию по вопросам организации работы радиокружка или любительской радиостанции.

Сложнее обстоит дело с подготовкой общественных инструкторов для первичных организаций ДОСААФ сельских районов области. Ведь представители их посещать семинары, проводимые в городе, как правило, не могут. Учитывая это, мы организуем бригады в составе двух-трех человек, которые с соответствующей радиоаппаратурой выезжают в один из сельских районов (куда также приглашаются представители еще 3—4 соседних районов). Бригада проводит семинары, после окончания которых организует так называемые кустовые радиосоревнования. Победители этих соревнований получают право участия в областном первенстве.

Значительную помощь областной радиоклуб оказывает первичным организациям в подготовке спортсменов высокой квалификации. Ведь далеко не в каждой из них имеются тренеры, необходимая для этих целей техника. Командам и отдельным спортсменам таких первичных организаций ДОСААФ мы предоставляем возможность тренироваться непосредственно в областном радиоклубе под руководством одного из наших общественных тренеров. Так, на протяжении ряда лет в областном радиоклубе тренируются команды машиностроительного и моторного заводов, некоторых районных комитетов ДОСААФ. Лучшие спортсмены первичных организаций входят в состав сборных команд областного радиоклуба и тренируются в нем постоянно, хотя в областных соревнованиях они выступают за свои коллективы.

В первичных организациях ДОСААФ большой популярностью пользуются, например, такие массовые соревнования, проводимые нашим радиоклубом, как областной конкурс радистов-операторов, в котором ежегодно участвуют несколько сот человек. Передаваемые через областную широковещательную радиостанцию конкурсные тексты радиограмм могут приниматься на обычный радиоприемник по всей территории области. В рамках этого конкурса каждая первичная организация может провести свои соревнования по приему и передаче радиограмм.

Много внимания мы уделяем первичным организациям ДОСААФ школ и внешкольных детских учреждений. Уже восьмой год, например, в дни зимних каникул проводим областные соревнования радиоператоров-школьников. Только в последних соревнованиях много юных радиоспортсменов получили первый разряд, а Юра Бирюков, Галя Авдеева, Саша Цветков стали кандидатами в мастера спорта.

Думается, настало время привести в стройную систему соревнования школьников по различным видам радиоспорта. На наш взгляд, нужно и полезно было бы в дни весенних школьных каникул проводить республиканские соревнования юных радиооператоров, в которых будут участвовать победители областных соревнований.

В настоящее время в областном радиоклубе создано несколько групп радиооператоров из школьников 6—7-х классов. Это наши будущие активисты и организаторы радиоспорта, а некоторые из них возможно пополнят молодежный состав сборных команд области. Однако занятия с ними мы ведем, по сути дела, на общественных началах. Между тем, радиоклуб мог бы обеспечить подготовку еще 2—3 учебных групп радиооператоров-школьников, если бы она была включена в план-задание и затраты на нее финансировались.

Соревнуясь за достойную встречу знаменательной даты — 50-летия образования СССР, коллектив нашего радиоклуба полон решимости с честью выполнить задачи, поставленные VII съездом ДОСААФ — добиться еще более широкого развития радиолюбительства и радиоспорта.

В. ТРАЧУК,
начальник Куйбышевского областного радиоклуба ДОСААФ



ИЗ РАПОРТОВ О ТРУДОВЫХ И ВОЕННО-ПАТРИОТИЧЕСКИХ ДЕЛАХ МОЛОДЕЖИ

РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

■ В своем рапорте комсомольцы-досаафовцы Ростовской области сообщают:

хорошей школой воспитания молодежи на боевых и революционных традициях армии и народа являются клубы «Родина», «Факел», «Красная гвоздика», «Прометей», созданные на предприятиях и в учреждениях. Всего таких клубов в области 408 с охватом свыше 18 тысяч юношей и девушек.

■ Восьмой год на «Ростсельмаше» действует клуб будущего воина, которому дали теплое и торжественное название «Сын отечества». За эти годы многие молодые комбайностроители перед армейской службой прошли здесь свои первые уроки солдатского обучения. Совет клуба, возглавляемый активистом ДОСААФ подполковником запаса тов. Рябенко, проводит спортивные соревнования и военные игры, походы по местам боевой и трудовой славы советского народа.

■ Более целеустремленно стала проводиться военно-патриотическая работа в школах и профтехучилищах. В большинстве школ проводятся «уроки мужества» и торжественные линейки с участием ветеранов боев и труда. С помощью организаций ДОСААФ в школах созданы отряды «Красных следопытов», «Юных друзей Советской Армии», «Юных друзей пограничников», космонавтов, моряков, в которых зани-

мается свыше четырех тысяч школьников.

■ Областная федерация радиоспорта, коллективы радиолюбителей Ростовского, Новочеркасского, Шахтинского радиоклубов и члены спортивно-технических клубов ДОСААФ активно участвуют в пропаганде решений VII съезда ДОСААФ.

УКРАИНСКАЯ ССР

■ Комсомольцы, все юноши и девушки республики, претворяя в жизнь решения XXIV съезда КПСС и XXIV съезда КП Украины, готовя достойную встречу 50-летию СССР, в едином строю со старшими товарищами успешно трудятся на всех участках коммунистического строительства. Сегодня на Украине в сфере материального производства занято более двух миллионов комсомольцев.

■ В республиканском конкурсе на лучшее изобретение по механизации ручного труда приняло участие 40 тысяч человек. Ими подано 60 тысяч рационализаторских предложений, из которых 50 тысяч внедрено в производство с экономическим эффектом на сумму 45 млн. рублей.

■ Комсомольские организации республики проводят большую работу по военно-патриотическому воспитанию молодежи, подготовке ее к защите Родины.

Действенной формой патриотического воспитания стал Всесоюзный поход по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа, очередной этап которого посвящен 50-летию образования СССР. Сегодня в походе принимают самое активное участие миллионы юношей и девушек республики.

■ Комитеты комсомола совместно с ДОСААФ, физкультурными и спортивными организациями начали активную подготовку к проведению Всесоюзного экзамена комсомольцев и молодежи по физической и военно-технической подготовке, в основу которого положены нормативы нового комплекса «Готов к труду и обороне СССР».

■ Постоянной заботой комсомола республики стала организация военно-технической подготовки юношей, создание с этой целью самодеятельных спортивно-технических клубов, учебных пунктов, технических кружков и секций, проведение смотров-конкурсов оборонно-массовой работы.

Радиоэкспедиция «USSR-50»

Финишировала Всесоюзная радиоэкспедиция «USSR-50», посвященная 50-летию образования Союза Советских Социалистических Республик. Она проводилась в рамках Всесоюзного похода по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа. Сто пять дней в мировом любительском эфире звучали юбилейные позывные коротковолновиков Советского Союза. Пятнадцать недель шла эта знаменательная эстафета от республики к республике, символизируя братское единение и несокрушимую дружбу народов СССР.

Право работы юбилейными позывными было доверено лучшим из лучших спортсменов.

Ленинградцев в эфире представляли чемпион СССР, мастер спорта Георгий Румянцев, который во время радиоэкспедиции за 36 часов непрерывной работы провел 2228 связей с 88 странами; кандидат в мастера спорта, преподаватель Института авиаприборостроения Алексей Стариков, в 1971 году обеспечивший непрерывную связь с известной экспедицией на папирусном судне РА-2. Юбилейным позывным работал также участник обороны города Ленина мастер спорта Александр Сазонов. Умело несли свою радиовахту комсомольцы-курсанты Арктического училища и курсанты Высшего мореходного инженерного училища имени адмирала Макарова.

Среди любительских радиостанций РСФСР чести работать юбилейным позывным удостоились таганрожцы. В прошлом году коллективная радиостанция первичной организации ДОСААФ Таганрогского комбайнового завода, которой руководит мастер спорта Виталий Иваненко, стала победителем первенства страны по радиосвязи телеграфом, а радиостанция Таганрогского радиотехнического института, начальником которой является мастер спорта Виктор Гренчихин — победителем по радиосвязи телефоном. В радиоэкспедиции «USSR-50» операторы этих радиостанций работали объединенной командой в составе 12 сильнейших спортсменов.

...Москвичи, симферопольцы, минчане, ташкенцы, кишиневцы — все без исключения радиолюбители достойно представляли в эфире свои города и республики. За время экспедиции проведены многие десятки тысяч QSO. Радиостанции с юбилейными позывными установили связи с радиолюбителями всех континентов, более чем 180 странами мира.

В Оргкомитет радиоэкспедиции поступают предварительные итоги, отчеты, рапорты от ее участников. В этом номере мы публикуем некоторые материалы о работе радиостанций РСФСР и УССР.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ РАБОТЫ РАДИОСТАНЦИЙ

РСФСР

UA50A (Ростов, UK6LAA) — 9850 QSO со 175 странами;
UA50B (Ленинград, UK1AAA) — 7650 QSO со 127 странами;
UA50C (Москва, UK3AAA) — 7895 QSO со 137 странами;
UA50D (Куйбышев, UK4HAA) — 5670 QSO со 120 странами;
UA50E (Таганрог, UK6LEZ) — 8818 QSO со 173 странами.
Общее число связей — 39 883.

УССР

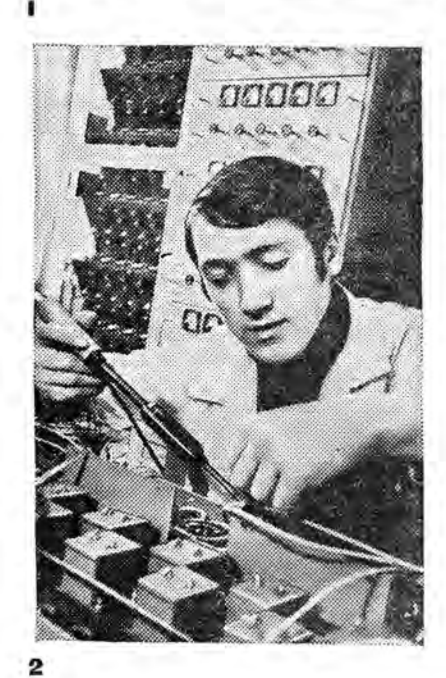
UB50A (Симферополь, UK5JAZ) — 8027 QSO со 154 странами;
UB50B (Ворошиловград, UK5MAA) — 7160 QSO со 118 странами;
UB50C (Харьков, UK5LAA) — 6520 QSO со 137 странами;
UB50D (Донецк, UK5IAZ) — 7300 QSO со 158 странами;
UB50E (Ровно, UK5KAA) — 6160 QSO со 122 странами.
Общее число связей — 35 167.

Всеми радиостанциями, работавшими юбилейными позывными, принято большое количество поздравлений от иностранных радиолюбителей в связи со знаменательной датой в истории нашей Родины.

ПРАВОФЛАНГОВЫЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ



1



2

50-летие образования Союза Советских Социалистических Республик — великий праздник нашего многонационального народа. По всей стране ширится социалистическое соревнование за достойную встречу этой знаменательной даты.

Вместе со всем советским народом в социалистическое соревнование за достойную встречу славного юбилея включились и организации Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту. Флаг соревнования в оборонном Обществе первыми подняли коллективы первичных организаций ДОСААФ московского автозавода имени И. А. Лихачева, Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, ленинградского завода «Светлана», горьковского завода «Красное Сормово» имени А. А. Жданова, совхоза «Красноармейский» Краснодарского края, киевского завода «Арсенал», Белорусского госуниверситета имени В. И. Ленина, Руставского металлургического завода, рижского производственно-технического объединения «Радиотехника», а также учебных организаций Общества — Краснодарской школы технической подготовки и Хабаровской морской школы. В честь 50-летия образования СССР они взяли на себя повышенные социалистические обязательства и обратились ко всем организациям ДОСААФ с призывом широко развернуть соревнование за успешное выполнение задач, поставленных перед нашим Обществом Коммунистической партией и Советским правительством.

Наш фотокорреспондент Евгений Каменев побывал у инициаторов и правофланговых социалистического соревнования среди коллективов оборонного Общества — досаафовцев ленинградского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени завода «Светлана» и запечатлел на фотографиях, которые мы воспроизводим на этих страницах, их многогранную деятельность.

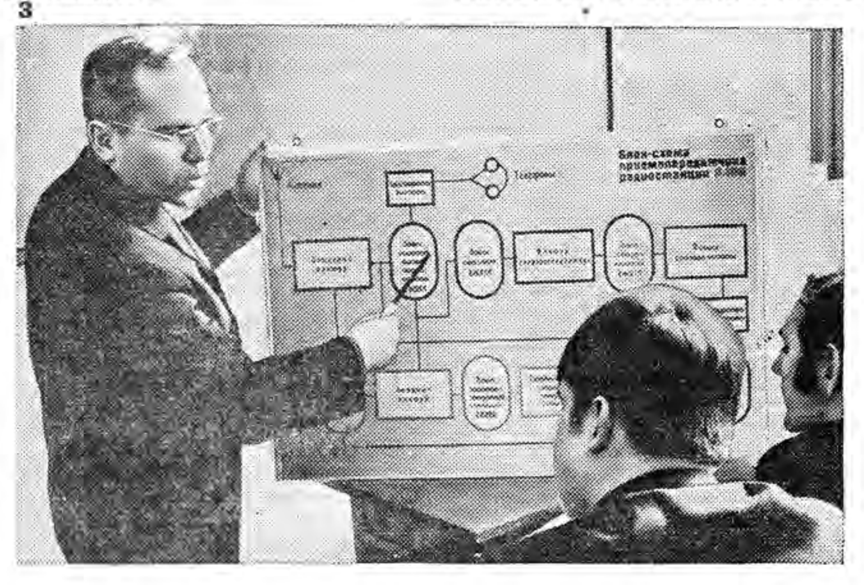
Заводская первичная организация ДОСААФ завода «Светлана», которой руководит полковник в отставке коммунист Н. Губкин, большое внимание уделяет военно-патриотическому воспитанию рабочих, инженеров, техников, служащих, помогает молодежи подготовиться к службе в армии.

На заводе действует хорошо оборудованный учебный пункт начальной военной подготовки призывной молодежи. В его работе непосредственное участие принимают активисты оборонного Общества. Они помогли оснастить радиоклассы учебными пособиями, сами ведут занятия с призывниками.

Молодые светлановцы, успешно проходящие подготовку в учебном пункте, хорошо трудятся и на производстве. Они — в авангарде передовиков социалистического соревнования в честь 50-летия образования СССР.

На фото 1 и 2 вы видите допризывников — отличных производственников: испытателя электровакуумной аппаратуры Андрея Сергеева (вверху) и монтажника Владимира Чехнадзе. Владимир — вожак комсомольцев своего производствен-

3







4 5

ного участка, ударник коммунистического труда. Он участвует в соревновании под девизом: «Пятидневное задание — за четыре дня!» Недавно Чехнадзе закончил курс начальной военной подготовки и теперь готовится к призыву на военную службу. А его товарищи еще посещают учебный пункт, приобретают знания и навыки, которые помогут им в дальнейшем быстро встать в строй вооруженных защитников нашей великой Родины.

На фото 3 наш фотокорреспондент запечатлел момент занятий в радиоклассе. Здесь идет изучение радиостанции Р-106. Пояснения к блок-схеме радиостанции дает инструктор старший лейтенант запаса Л. Камин, служивший ранее в войсках связи.



6

На фото 4 вы видите председателя заводского комитета ДОСААФ Н. Губкина (слева), начальника учебного пункта В. Шмаренкова (в центре) и инструктора Е. Чечуна, обсуждающих план очередного занятия с призывниками.

На фото 5 — идут занятия по радиотелефонии. На переднем плане — слесари С. Мариненко (слева) и электромонтер С. Басков.

В годы Великой Отечественной войны многие рабочие и служащие завода «Светлана» с оружием в руках сражались с немецко-фашистскими захватчиками. Ныне в цехах предприятия установлены мемориальные доски. На них — имена героев-светлановцев, отдавших свои жизни во имя победы над врагом.

Заводская организация ДОСААФ совместно с комсомолом часто проводит походы по местам боевой славы защитников города Ленина, организует выступления бывших фронтовиков перед молодежью. На фото 6 вы видите гвардии капитана запаса В. Елагина, рассказывающего призывникам о боевых подвигах радистов, совершенных в годы минувшей войны.

ОБ ЭТОМ ГОВОРИЛОСЬ НА VII СЪЕЗДЕ ДОСААФ

ШКОЛЕ — ВНИМАНИЕ И ЗАБОТУ

Г. ШАТУНОВ,
член президиума ЦК ДОСААФ СССР

Есть в Волгограде улица Саши Филиппова. В дни великой Сталинградской битвы этот школьник-семиклассник стал отважным разведчиком, смело выполнял задания нашего командования. За боевые подвиги юный патриот был посмертно награжден высоким знаком воинской доблести — орденом Красного Знамени. Новые поколения волгоградцев чтят память школьника-героя: не увядают цветы у его памятника, в каждой волгоградской школе знают Сашу Филиппова, стремятся во всем походить на него.

Бессмертная летопись Великой Отечественной войны хранит бесчисленное множество имен юных героев. Прямо со школьной скамьи шагнув в ряды Советской Армии, в партизанские отряды, тысячи и тысячи молодых патриотов стойко переносили неимоверные трудности и лишения фронтовой жизни, совершали бессмертные подвиги.

Советской школе всегда принадлежало и принадлежит важнейшее место в формировании коммунистического мировоззрения у подрастающего поколения, в его патриотическом и трудовом воспитании. Каждый из нас до седых волос помнит школу, где получил первую идейную закалку и основы знаний, впервые начал осознавать, что такое Родина и свои гражданские обязанности перед ней. Подавляющее большинство советских людей и к «азбуке военного дела» приобщилось в рядах школьных организаций оборонного Общества.

И ныне, обучая молодого человека, будущего строителя коммунистического общества, школа не забывает об обязанности воспитывать воина, защитника страны. Этого повелительно требуют государственные интересы нашей Родины, международная обстановка.

Как показали проведенные в 1971 году министерствами просвещения СССР и РСФСР научно-практические конференции, посвященные вопросам начальной военной подготовки в школе, а также прошедший в конце минувшего года VII Всесоюзный съезд ДОСААФ, формы военно-патриотического воспитания в советской общеобразовательной школе весьма разнообразны. Ныне они тесно связаны с начальной военной подготовкой. И это правильно. Истинная преданность Родине требует умения ее защитить. Военно-патриотическое воспитание должно сопровождаться обучением тому, что придется делать будущему солдату на войне, как владеть техникой, оружием, как вести бой и как себя вести в бою. Воспитание сыновней любви к Родине и готовности грудью стать на ее защиту должно сопровождаться усвоением основ современных военных знаний, овладением тем или иным видом боевой техники, которой насыщены Советская Армия и Военно-Морской Флот.

Успешное решение этой проблемы составляет общую важную задачу органов просвещения, наших общественных организаций, командования и политорганов армии и флота. Большую роль здесь призваны сыграть 80 тысяч школьных первичных организаций ДОСААФ, объединяющих свыше 11 миллионов учителей и школьников.

Без преувеличения можно сказать, что постоянное внимание, забота и помощь школе в военно-патриотическом воспитании учащихся, в приобщении их к основам военно-технических знаний — одна из важнейших задач комитетов и учебных организаций ДОСААФ, нашего многочисленного общественного актива. Об этом говорилось на VII съезде ДОСААФ, который в своих решениях вменил в обязанность комитетам Общества настойчиво расширять в средних общеобразовательных школах сеть военно-технических кружков, секций и команд по военно-техническим видам спорта, а там, где для этого имеются возможности, создавать школьные спортивно-технические клубы и военно-патриотические школы-спутники при учебных организациях ДОСААФ, помогать директорам школ в начальном военном обучении учащихся.

Таким образом, съезд оборонного Общества подчеркнул важную особенность в деятельности школьных первичных организаций ДОСААФ — ее конкретность и военно-прикладной характер. Это означает, что, активно участвуя в военно-патриотическом воспитании учащихся, которым занимаются прежде всего партийная организация и учителя, комсомольский и пионерский коллективы,— школьная первичная организация ДОСААФ призвана настойчиво добиваться, чтобы максимальное число школьников изучало технику, занималось военно-техническими видами спорта.

За последние годы значительно расширилась сеть школьных технических кружков, лабораторий, заметно возросло число школьников, участвующих в работе спортивно-технических клубов ДОСААФ.

В этой связи следует отметить работу Омского обкома ДОСААФ, который ведет активную техническую пропаганду в постоянном деловом содружестве с областным отделом народного образования. В школах Омской области создано немало радиотехнических кружков и спортивных команд по радиоспорту.

Заслуживает распространения и опыт многих школьных организаций ДОСААФ Украины. Вот уже пять лет в средней школе села Андреяшевка Сумской области работает коллективная любительская радиостанция UK5AAD. Ее юные операторы установили за это время около трех тысяч связей. В подтверждение они получили тысячи QSL-карточек из многих городов Советского Союза, а также из Болгарии, Югославии, Англии, Франции, Бельгии, Италии и других стран. Особенно памятной для школьных энтузиастов радиоспорта была встреча в эфире с радистом атомного ледокола «Ленин», совершавшего рейс по просторам Баренцова моря. Всей этой большой и важной работой в Андреяшевской школе руководит бывший военный радист, а ныне учитель В. П. Кушниренко.

В Одессе широкой известностью пользуется спортивно-технический клуб ДОСААФ средней школы № 116. В нем четыре секции, в том числе радиолюбительская, которая из года в год занимает призовые места на областных выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Учащиеся, вместе с аттестатом об окончании школы, получают здесь документ о приобретении военно-технической специальности.

В древнем украинском городе Львове среди школьников очень популярна детско-юношеская спортивная радиошкола. 4 года руководит ею Мариам Григорьевна Бассина, военная радистка в годы Великой Отечественной войны, мастер спорта, заслуженный тренер УССР. Многим подросткам привила она любовь к радиотехнике. Ее воспитанники успешно служат в войсках связи, работают на флоте, в гражданской авиа-

ции, на предприятиях радиопромышленности. Среди них выросло немало квалифицированных специалистов по радиотехнике и электронике.

Доброй славой пользуется в городе Сокольники Тульской области первичная организация ДОСААФ средней школы № 1. В ней насчитывается более 400 человек. Руководит этой организацией военрук школы А. Я. Чечков. С помощью дирекции, партийной и комсомольской организаций, педагогического коллектива школы он сумел сколотить крепкий, работоспособный актив. Организация ДОСААФ здесь стала настоящим центром оборонно-массовой работы среди учащихся.

В школе работают кружки по изучению основ радиотехники, радиотелеграфии и другие. Они размещены в хорошо оборудованных помещениях, имеют необходимую аппаратуру. Старшеклассники успешно сдают военно-прикладные нормативы Всесоюзного комплекса ГТО. Многие из них становятся настоящими радиолюбителями. По традиции в День Советской Армии и Военно-Морского Флота и в День Победы здесь организуются радиопередачи о славном боевом пути Советских Вооруженных Сил, о героях-земляках, о том, как воспитанники школы служат ныне в армии и на флоте, как учатся в военных училищах. Радиоузел этой школы построен руками юных радиолюбителей.

Успешно ведут радиотехническую пропаганду и радиолюбительскую работу первичные организации ДОСААФ ставропольской средней школы № 19, ахтырской средней школы № 42 (Краснодарский край) и многие другие.

Немалый вклад в развитие радиолюбительства среди учащихся вносят внешкольные детские учреждения. В частности, силами пионеров и школьников, занимающихся на станциях юных техников в городах Астрахани, Тейково (Ивановская область), калининградском Доме пионеров, создан ряд интересных радиоэлектронных приборов для народного хозяйства, учебного процесса, спорта. Некоторые из них были отмечены призами на 25-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Подобных примеров с каждым днем становится все больше. Они свидетельствуют о крепнущих связях и плодотворной совместной работе органов народного образования, педагогических коллективов школ, комсомольских организаций, комитетов и радиоклубов ДОСААФ, радиолюбительской общественности.

Но размах радиотехнической пропаганды в школе еще явно недостаточен. Далеко не везде удовлетворяется стремление школьников к изучению основ радиотехники, электроники, кибернетики, желание заниматься созданием радиотехнических приборов и аппаратов. И ответственность за это ложится прежде всего на комитеты и радиоклубы ДОСААФ. Подчас из-за текущих дел их работники не замечают, как тысячи и тысячи любознательных ребят буквально жаждут изучать радиотехнику, готовы отдать все свое свободное время радиоделу, хотят построить, пусть на первых порах простейшие, но свои радиоприемники, помочь в оборудовании радиоклассов и любительских радиостанций, в ремонте техники, нужной для занятий.

И как мы порой недооцениваем эти замечательные ребячьи стремления!

На Московской областной конференции ДОСААФ, проходившей в конце прошлого года, выяснилось, например, что руководители обкома, многих райкомов и горкомов нашего Общества — редкие гости в школах области. Радиотехнической пропагандой среди учащихся, вовлечением их в радиолюбительство не занимаются здесь по существу и радиоклубы ДОСААФ. Как отмечалось на конференции, в Московской области насчитывается более 1200 школ, но только в 13 из них имеются коллективные любительские радиостанции. В области 16 городских и районных спортивно-технических клубов ДОСААФ, а радиосекции работают лишь в трех из них. Нет организованного радиолюбительства в большинстве школ таких городов, как Серпухов, Чехов, Подольск, Волоколамск. Такое положение, к сожалению, не беспокоит и работников Московского облоно.

Привожу этот факт с одной лишь целью: еще раз напомнить руководителям комитетов и радиоклубов ДОСААФ о том, что развитие радиолюбительства в школьных организациях Общества — вопрос немаловажный. Решать его надо настойчиво, в тесном контакте с органами народного образования, комсомолом, с детскими внешкольными учреждениями.

На что следует сейчас обратить внимание нашим радиоклубам и радиолюбительской общественности, организуя оборонно-массовую работу в школе.

Прежде всего необходимо добиваться более высокого и современного уровня пропаганды радиотехнических знаний, ее дальнейшего размаха. Для этого при каждом радиоклубе, городском и районном спортивно-технических клубах ДОСААФ, сеть которых непрерывно растет, уже в ближайшее время следует создать секции по работе среди школьной молодежи. Именно на организаторскую сторону дела надо направить основные силы нашей радиолюбительской общественности и, опираясь на нее, вовлечь в изучение основ радиотехники и электроники новые десятки тысяч школьников. Возглавить это дело должны энтузиасты-общественники, пропагандисты радиотехнических знаний, которых немало в организациях Общества.

Кое-кто может сказать: ведь для этого нужны специалисты, аппаратура и т. п. Конечно, на пальцах обучать ребят радиоделу невозможно. Нужно шире использовать возможности радиоклубов, которые имеют и аппаратуру, и приборы, и радиодетали. Для обучения школьников могут предоставить свою учебно-материальную базу и первичные организации ДОСААФ крупных предприятий, шефствующих над школами. Именно так поступает первичная организация ДОСААФ Харьковского турбинного завода им. С. М. Кирова, которая уже в течение нескольких лет обучает учащихся 9—10 классов подшефной школы основам радиотехники и электроники на базе своего заводского спортивно-технического клуба.

Наконец, не следует забывать, что постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года «О состоянии и мерах по улучшению работы Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту (ДОСААФ СССР)» министерствам и ведомствам разрешено безвозмездно передавать школам и организациям ДОСААФ излишнюю, неиспользуемую ими технику, аппаратуру, оборудование и учебные пособия для оснащения учебных пунктов, классов военно-технической подготовки и спортивно-технических клубов. Практическое выполнение этого пункта постановления открывает огромные возможности для массового развития радиолюбительства в школах. В их использовании комитеты ДОСААФ, органы просвещения, директора школ должны проявлять бо́льшую настойчивость.

Теперь — о людях, организаторах радиотехнической пропаганды. Они рядом. Это — работники предприятий радиопромышленности, инженеры и техники учреждений связи, радиовещания, телевидения, квалифицированные радиоспортсмены и радиолюбители, которых немало в наших радиоклубах. И несомненно, что большинство из них с охотой согласится в общественном порядке вести работу среди школьной молодежи.

Важно подчеркнуть и другое — радиотехническую пропаганду среди ребят и изучение радиодела надо вести не только при радиоклубах, но

(Окончание на стр. 14)

ДВА ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ...

ИЗ КАНСКА

В письмах в редакцию и других материалах журнала «Радио» нередко можно прочитать, что у многих есть желание заняться радиолюбительством, но им, мол, никто не помогает. Мне кажется, что авторы этих писем ошибаются, считая, что если у них появилось такое желание, то им все должны сделать, как говорится, преподнести «на блюдечке с голубой каемкой». Ведь главное, в конечном счете, зависит от нас, от самих радиолюбителей, от умения осуществлять свои желания. Приведу в качестве примера деятельность радиолюбителей нашего города Канска.

Есть такой небольшой город в Сибири, в Красноярском крае. Сейчас по связям на КВ и УКВ он уже известен многим радиолюбителям. А мы его с гордостью называем городом радиолюбителей. Сейчас у нас работают десять УКВ и КВ радиостанций, свыше 30 наблюдателей.

Сама жизнь подсказала нам, что необходимо создать какую-то организацию, которая объединила бы радиолюбителей города. Хотя все мы члены Красноярского краевого радиоклуба ДОСААФ и членские взносы платим в установленном порядке, но Красноярск от нас далеко. И вот в 1968 году мы организовали выступление по местному телевидению о работе радиолюбителей города, потом провели организационное собрание и создали радиолюбительскую секцию при городском СТК ДОСААФ. Исполком Совета депутатов трудящихся и его председатель тов. Степчанков пошли нам навстречу: сумели найти и предоставить помещение для радиолюбительской секции в самом центре города. Вскоре в эфире зазвучал позывной нашей коллективной радиостанции UK0AAK. Красноярский краевой радиоклуб ДОСААФ передал нам приемник Р-250, ну, а остальное стало делом рук наших энтузиастов.

Сейчас у нас есть передатчик на 3,5; 7 и 14 *Мгц*. Изготовлен хороший блок питания, установлен учебный СТ-35, строится УКВ передатчик на 28 *Мгц*. Есть антенна «двойной квадрат». В плане — освоение 144 *Мгц*. Организуются радиокружки в школах города и строятся коллективные радиостанции. Много сделали для развития радиолюбительства в Канске наши энтузиасты В. Кирт (UW0BV), В. Бурмин (UA0AK), С. Туманов (UA0AAV) и другие.

Канские радиолюбители активно занимаются и конструированием аппаратуры. В. Кирт заканчивает постройку трансивера на все диапазоны. Работа проводится на уровне заводского изготовления — есть на что посмотреть! А. Бантуров (RA0ABA) построил трансивер на 28 *Мгц* (AM и SSB) по своей упрощенной схеме и т. п.

В помещении нашей радиолюбительской секции, рядом с комнатой коллективной радиостанции, есть хорошо оборудованный радиокласс, в котором работают хозрасчетные курсы радистов-операторов. В программу подготовки радистов-операторов думаем ввести и обучение работе на СТ-35, у нас уже есть для этого возможности.

Очень, конечно, плохо, что у нас нет никакой измерительной аппаратуры, кроме самодельной. Еще хуже, что нет деталей. Все это тормозит постройку аппаратуры.

Особенно обидно, что за три года мы не сумели создать команду «лисоловов» и не провели ни одного соревнования по «охоте на лис». А построив аппаратуру, это можно было бы сделать. Сумели же мы три раза провести соревнования по приему и передаче, причем с большим количеством участников — свыше 30.

НАШИ КОММЕНТАРИИ

Эти письма объединяет не только географическая близость пунктов, из которых они присланы. Оба письма — в общем-то на одну и ту же тему: о том, что радиолюбителю необходим свой клуб. Пусть это будет штатный радиоклуб ДОСААФ, специализированный СТК, культивирующий радиоспорт, или хотя бы секция радиоспорта СТК. Суть дела от этого не меняется. Важно, чтобы клуб пропагандировал радиоспорт, направлял деятельность радиоспортсменов, помогал им повышать спортивную и техническую квалификацию. Эту истину еще раз подтверждает первое письмо. И наоборот, там, где такой клуб отсутствует, радиоспорт не получает подлинного распространения. Об этом пишут авторы второго письма.

Есть, однако, в этих письмах и существенное различие. Если одно из них — рассказ об успехах радиолюбителей города, несмотря на ряд трудностей, то в другом — призыв о помощи. В маленьком Канске имеется радиоклуб, а в Братске, который вырос в большой промышленный центр с крупнейшей гидроэлектростанцией, лесопромышленным комбинатом-гигантом, широко известным алюминиевым заводом и другими предприятиями, такого клуба нет. А ведь на каждом из предприятий Братска — большие коллективы, крупные первичные организации ДОСААФ...

Оказывается, главная причина того, что в Братске нет радиоклуба — отсутствие помещения для него. В Канске Исполком Совета депутатов трудящихся сумел «...найти и предоставить помещение для радиолюбительской секции в самом центре города». А в Братске, в котором только жилой площади построено свыше 1 миллиона 300 тысяч квадратных метров, найти 30—40 квадратных метров для такого общественно полезного учреждения, как радиоклуб ДОСААФ, не могут уже в течение двух лет. И это в городе, воспетом в песнях и поэмах, само имя которого ассоциируется с молодым задором, энтузиазмом и творческим созиданием.

Вряд ли нужно доказывать комулибо важность всемерного развития военно-технических видов спорта и, в частности, радиоспорта. О том, какое значение этой работе придает наша партия, было ясно сказано в приветствии ЦК КПСС VII съезду ДОСААФ. В резолюции съезда указывается, что одна из задач организаций ДОСААФ — создать в ближайшее время спортивно-технические клубы в подавляющем большинстве городов и районов страны. Поэтому тот факт, что даже несмотря на инициативу радиолюбителей в Братске такой клуб не удалось организовать, уже сам по себе выглядел тревожным. Это был тот случай, когда, как говорят журналисты, «письмо позвало в дорогу»...

У нас есть свой чемпион города Юрий Суханов (130 знаков прием, 120 — передача), наша команда уже два года принимает участие в краевых соревнованиях. В 1970 году она заняла первое место по группе юношей, а в 1971 году — второе командное место.

Есть у нас и ряд трудностей. Красноярский краевой радиоклуб ДОСААФ за все время ничего не дал нашей секции кроме приемника, а горком ДОСААФ, ссылаясь на отсутствие средств, тоже почти ничего не дает.

Однако мы не унываем, и рук не опускаем. Ведем активную радиолюбительскую пропаганду по телевидению и через местную газету. Организуем постройку конвертеров, приемников и передатчиков, кооперируясь между собой. Не стесняемся, где можно, просить, доставать списанное, ненужное.

Радиолюбители Канска надеются, что теперь, после VII съезда ДОСААФ, вопросы пропаганды радиоспорта, помощи радиолюбителям и самодеятельным радиоклубам, обеспечения их приборами, аппаратурой будут не только хорошо продуманы, но и решены практически. Ведь от этого во многом зависит дальнейшее развитие радиолюбительства в стране, подготовка кадров радиоспециалистов для наших Вооруженных Сил и народного хозяйства.

А. ТУМАНОВ (UA0AO)

ИЗ БРАТСКА

В городе Братске и пригородных поселках проживает около 200 тысяч человек, в основном молодежь. Есть среди них и радиолюбители — одних только владельцев КВ и УКВ радиостанций насчитывается около тридцати. Однако из-за отсутствия радиоклуба работа среди радиолюбителей по существу не проводится, как не проводятся и городские соревнования по радиоспорту, выставки творчества радиолюбителей-конструкторов. Не могут радиолюбители и включиться в борьбу с радиохулиганством, которое, к сожалению, имеет место в городе и районе.

Радиоспортсмены Братска неоднократно проявляли инициативу в организации городского радиоклуба. Они даже трижды проводили общегородские собрания радиолюбителей. С областным комитетом ДОСААФ достигнута договоренность об открытии радиоклуба и выделении штатной единицы начальника. Имеется также возможность приобретения необходимой аппаратуры. Но вся беда в том, что, несмотря на наши усилия вопрос о выделении помещения для клуба не удается решить вот уже в течении двух лет.

Н. ЛИСИМЕНКО (UA0TE), К. ЧУБАК (RA0SBA), И. РОМАНОВ (RA0SAI) и другие — всего 14 подписей.

Первое, что бросается в глаза в Братске — это молодость его жителей. Молодыми оказались и радиолюбители, и работники горкома ДОСААФ, и все, с кем мне довелось беседовать. Большинство из них — энергичные, инициативные люди, болеющие душой за свое дело. Упрекнуть радиолюбителей в том, что они ждут пока им все преподнесут «на блюдечке с голубой каемкой» (как пишет автор первого письма), трудно.

Не случайно в письме братчан упомянуты коллективные усилия радиолюбителей. Действительно, в Братске такой коллектив, объединяемый общим делом — увлеченностью радиоспортом, уже существует. Правда, численность его для города с двухсоттысячным населением пока явно недостаточна. Радиолюбители Братска хорошо знают друг друга, собираются для решения своих насущных вопросов, оказывают взаимную помощь в изготовлении и настройке аппаратуры.

Занимаются радиолюбители и общественной деятельностью по привлечению молодежи к занятиям радиоспортом. Например, Н. Лисименко (UA0TE) преподает радиодело на учебном пункте Братского лесопромышленного комбината. Одновременно он является начальником коллективной радиостанции UK0SAF при этом пункте. А. Ямских (UA0SAA), И. Романов (RA0SAI) и Л. Пынькин (RA0SCK) взяли шефство над двумя средними школами и техникумом, предполагают в ближайшее время открыть в них коллективные радиостанции. Да и факт проведения трех собраний радиолюбителями города тоже говорит об их высокой активности и инициативе.

Пожалуй, радиолюбителей Братска следовало бы упрекнуть только в одном. Может быть, им стоило бы попробовать создать вначале спортивно-технические радиоклубы при первичных организациях предприятий, например, на уже упомянутом Братском лесопромышленном комбинате. Думается, что комитет ДОСААФ этого гиганта смог бы организовать необходимую базу для радиоспортсменов. Ведь удалось же здесь открыть отлично оснащенный учебный пункт, который размещен в просторных и удобных помещениях.

Подсказать же такую мысль радиолюбителям несомненно должен был горком ДОСААФ. И в вопросе о помещении для городского радиоклуба горкому ДОСААФ следовало бы активнее отстаивать интересы радиолюбителей. Ведь даже при наличии спортивно-технических радиоклубов при первичных организациях ДОСААФ городской клуб необходим для руководства методической и другой работой.

Создается впечатление, что работники горкома ДОСААФ решили отложить создание радиоклуба до тех пор, когда будет построен городской Дом обороны (его строительство запланировано). Но радиолюбители-то не могут ждать! Радиоклуб нужен им сегодня.

И что совсем непонятно в Братске — это отсутствие взаимодействия в работе с радиолюбителями городского комитета ДОСААФ и комсомола. Горком ДОСААФ практически ничего не сделал для того, чтобы наладить контакт с комсомольской организацией. Если бы Братский горком ДОСААФ активно взаимодействовал с местными общественными организациями, возможно радиоклуб в городе уже существовал бы.

Справедливости ради следует сказать, что Братский горком ДОСААФ в целом работает неплохо. Об этом свидетельствует, например успешное проведение в 1971 году первой городской спартакиады по военно-техническим видам спорта, посвященной VII съезду ДОСААФ. Работники горкома ДОСААФ и его председатель Е. Л. Голосницкий регулярно выступают на страницах местной печати. Мне показали увесистый альбом с газетными вырезками, посвященными работе организаций ДОСААФ города. Налажен контакт и с местной телестудией.

Наш комментарий будет неполным, если не сказать о том, что недавно вопрос о создании клуба обсуждался в городском комитете партии. Радиолюбителям города обещана всемерная поддержка и помощь. Состоялось организационное собрание, на котором избран совет городского радиоклуба. Председателем совета стал К. А. Чубак (RA0SBA). Таким образом, хотелось бы надеяться, что к моменту выхода в свет этого номера журнала радиоклуб в Братске уже будет работать.

И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)



PGO-EU2EQ-RPX-RAEM-UPOL-RAEM-RAEM/mm— эти позывные являются как бы вехами жизненного пути выдающегося полярного исследователя и ученого, прославленного радиста и радиолюбителя, Героя Советского Союза Эрнста Теодоровича Кренкеля. Образ этого человека, ставшего легендарным при жизни, не потускнеет с годами. С его именем в одинаковой степени связаны и история освоения Арктики и Северного полюса, и история развития радиотехники и радиолюбительства.

Э. Т. Кренкель обладал необычайным обаянием, которое складывалось из многих качеств, но главным из них были человечность и романтическая устремленность. Великий норвежский полярный исследователь и путешественник Фритьоф Нансен сказал о романтике, что она «рождает в людях дух отваги и извечное стремление преодолевать трудности на непроторенных путях исканий». Именно романтика постоянно влекла Э. Т. Кренкеля туда, где неразгаданных загадок было больше всего.

С этого номера журнала мы начинаем публикацию дневников Э. Т. Кренкеля. Они расскажут читателям о лучших страницах его жизни, о том, как радио служило людям на заре своего развития, какую роль играло во время первых «вылазок» человека в Арктику, как короткие волны получили «прописку» за Полярным кругом.

Дневники печатаются впервые. Их подготовил к печати и литературно обработал сын Э. Т. Кренкеля — Теодор Эрнстович Кренкель.

1. ПЕРВЫЙ ШАГ В АРКТИКУ

В жизни каждого человека бывают какие-то обстоятельства, на первый взгляд может и ничем не примечательные, но оказывающие исключительное влияние на весь дальнейший его путь. Случилось так, что однажды Эрнст Кренкель натолкнулся на приклеенное к стене объявление о наборе слушателей на курсы радистов. И вот этот, сам по себе незначительный эпизод привел к решительному повороту в его жизни.

«Я долго читал и перечитывал объявление. Мимо шли люди. Никого, кроме меня, этот листок не привлекал, а я стоял и думал... Загадочный мир радиоволн, да еще в придачу усиленное питание для тех, кто в этот мир проникает, все это было совсем неплохим вариантом дальнейшего жизненного устройства».

Произошло это в 1921 году, когда Кренкелю было 19 лет, и он «работал подручным в крохотной мастерской одного знакомого моего отца. Вместе ремонтировали примуса, детские коляски и кастрюли. Получал половину цены заказа. Тут я уже стал большой поддержкой семьи, так как отец начал хворать. Позже, одновременно с работой в мастерской по вечерам учился на курсах радистов».

Молодой Советской республике необходимы были радисты, и курсы, организованные Профсоюзом радиоспециалистов, должны были воспитать молодую радиосмену. Обучение велось на старой технике — новой еще просто не было,— которая представляла собой «громоздкие, в высшей степени нескладные ящики, при помощи которых и происходил процесс обучения. Передняя эбонитовая панель такого приемника имела толщину около двух пальцев. Под эбонит были загнаны огромные медные и латунные контакты. Для настройки приемника приходилось поворачивать ручки. Было это явно не дамским делом, требуя изрядной физической силы. Потому-то в радисты, как мы тогда шутили, брали только настоящих мужчин».

Через год курсы были окончены, и Кренкеля, как первого ученика (скорость приема сто пятьдесят букв в минуту), направили на Люберецкую радиостанцию, принимавшую сообщения прессы всех стран, которые затем направлялись в редакции центральных газет.

Первый рабочий день сложился для Эрнста Теодоровича неудачно. Одно дело принимать передачи учебной радиостанции и «Вестник РОСТА», передаваемый Ходынской радиостанцией, и совсем другое — «выуживать» слабый сигнал далекого корреспондента среди помех. Первая радиограмма из г. Лиона им не была принята. Но опыт приходит со временем, и скоро все наладилось.

«Одновременно с работой на Люберецкой радиостанции стал учиться на радиотехника. Проучившись два года (1922—1923 гг.) бросил учебу, так как надоело сидеть на месте. Отправился в 1924 году в Ленинград, надеясь устроиться радистом на какой-нибудь пароход». В кармане у него лежала рекомендательная записка к машинисту грузового суденышка «Профсоюз» такого содержания: «Петя! Помоги этому парню. Он в доску свой...»

Однако работы даже для опытных радистов не было. Но судьба распорядилась так, что свела Эрнста с Н. Н. Матусевичем — начальником Экспедиции Северного Ледовитого океана, который набирал очередную смену зимовщиков на первую советскую полярную станцию — Маточкин Шар.

Маточкин Шар — это пролив, разделяющий о. Новая Земля на две части. У восточной части пролива, выходящего в Карское море, в 1923 году была построена обсерватория. В обязанности обслуживающего ее персонала вменялось составление метеосводок, проведение гидрологических и аэрологических наблюдений. Первая смена зимовщиков еще сидела на Новой Земле и никому, кроме них, не было известно толком, что же это такое — экспедиция на столь далекий остров. Опытные радисты предпочитали повременить, узнать сначала о впечатлениях зимовщиков, поэтому претендентов на место радиста во второй смене не было. Через несколько часов после встречи с Н. Н. Матусевичем, вакансию занял Кренкель.

Дальнейшие события разворачивались стремительно. В тот же день новоиспеченный полярник отбыл в Архангельск, а 9 августа 1924 года пароход «Юшар» взял курс на Новую Землю.

13 августа «Юшар» вошел в пролив, а 16 началась смена состава обсерватории. «Вчера, с утра, со всеми вещами перебрался на берег. Вместе с зимовщиками нас встретили собаки и маленький белый медвежонок, который оказывается очень любит сосать блестящие пуговицы. Некоторые собаки очень большие и красивые. Жилой дом устроен по коридорной системе. Меня поселили в комнате Боголепова, это — прозимовавший радист... Окно выходит на пролив, вдали видны Карское море и плавающие льдины. Начал работать на радиостанции, которая помещается в отдельном доме. Работа по передаче ведется только с Югорским Шаром. Прием также только от него».

Путь радиограмм от обсерватории до Большой Земли был довольно сложным. Сначала сообщение принималось радиостанцией Югорского Шара, расположенной в 400 *км* от Маточкина Шара, а затем передавалось на радиостанцию Исакогорку, находящуюся недалеко от г. Архангельска. Там стоял 15-киловаттный передатчик, с помощью которого радиограмма, наконец, посылалась в Москву.

«Вчера вечером в 21 час я здорово прохлопал прием. Мешала какая-то судовая радиостанция, и вообще я сильно нервничал. В шесть часов утра меня разбудили и дали три метеорологические телеграммы. Я пошел один, без Боголепова, попросил пустить двигатель и сам впервые запустил передатчик. Немного нервничал, но ничего, сошло. Потом пришлось слушать судовые рации.



1924 год. Э. Т. Кренкель на радиостанции Маточкин Шар.

От 8 до 10 слушал RCX («Юшар»). До десяти часов он нам ничего не передавал. Ровно в 10 дал две квитанции. К работе я уже более или менее привык. Надеюсь, что скоро совершенно освоюсь...»

Радиостанция на Маточкином Шаре состояла из искрового передатчика, основными частями которого были умформер и разрядник. Причем последний являлся самой капризной деталью — слюдяные кольца, входившие в его конструкцию, частенько выходили из строя, и происходил пробой разрядника.

«Пуск передатчика был целым событием. После звонка к механику в соседнем помещении начинался запуск двигателя. Оперируя сжатым воздухом и ловко попадая в такт, механик должен был раскрутить и запустить двигатель... Теперь наступал мой черед: осторожно выводился пусковой реостат и, взревев трубным звуком, как разъяренный слон или носорог, начинал работать пятикиловаттный умформер». Приемники на радиостанции были детекторный и ламповый с усилителем. Лампы приходилось экономить, так как они быстро старились и переставали работать.

Кроме служебных радиограмм эти приемники позволяли принимать радиовещательные станции Большой Земли. Но это удавалось далеко не всегда. «... Принимал «Вестник РОСТА» из Москвы. К сожалению, он дается в час ночи, а в шесть утра я уже должен работать. Так что надо рано ложиться спать. Еще очень печальная штука. В три часа дня из Москвы передаются концерты, но я как раз в три должен проверять часы по Архангельску и потом до четырех принимать. К теперешней работе мне очень трудно привыкать. Приходится по три часа просиживать с телефонами на ушах и дожидаться какой-то несчастной радиограммы в 15—20 слов».

Первая неисправность на радиостанции произошла 5 декабря. «Утром пошел в рубку. Включил вентилятор, разрядник — не работает. Стал искать повреждение. Индуктором прощупал все соединения — все в порядке. После двух часов поисков нашел — собака перекусила за шкафом провод к вентилятору».

Погода зимовщиков не баловала, частенько бывали метели, ветры до 28 метров в секунду, мороз более 30 градусов, да еще постоянными гостями поселка стали белые медведи. А на связь надо выходить каждый день в определенные часы.

«...Когда идешь на радиостанцию, хотя до нее всего 150 шагов, нужно обязательно брать с собой оружие, так как приходится остерегаться нападения медведя. Говорят два года назад в районе рации их было убито 38!

Если на дворе оставляются какие-либо вещи, то около них нужно ставить высокий шест, иначе их зимой не найдешь. Например был такой случай: занесло продуктовый склад. Пришлось с помощью компаса и карты определять его местонахождение».

Иногда радисту подолгу приходилось сидеть в радиорубке, температура в которой доходила до —12 °С. Работать на ключе в таких случаях можно было только в перчатках, иначе моментально коченели руки.

«*26 декабря.* Вечером в 18.30 слушал с Паулем * радиоконцерт из Москвы. Слышимость была великолепная! Номера все были очень хорошие. Всего 12 номеров. Пели артисты Госактеатра Любовь Николаевна Савровская, Люминарский, соло на балалайке исполнял Сысоев. Вечером в 22.00 был опять концерт. Соло на кларнете — заслуженный артист республики проф. Адамов, еще юмористические рассказы и т. д. На новый год надо будет послать телеграмму на радиотелефонку Хомичу. Стало немного тоскливо, когда вспомнил, что радиостанция находится в 15 минутах ходьбы от моего дома». (Речь идет о Центральной радиотелефонной станции, построенной в Москве в 1922 году за Курским вокзалом, на Гороховской улице (ныне улица Радио). Впоследствии она получила наименование радиостанции имени Коминтерна. И. С. Хомич — начальник радиостанции).

«*27 декабря.* Вечером слушал радиогазету из Москвы (с 23 ноября 1924 года регулярно передавалась станцией имени Коминтерна). Слышно хорошо. Сообщают в объявлениях о том, что Моссельпром доставляет покупки на дом. Сегодня послал служебную радиограмму на телефонку в Москву с благодарностью и сообщением о хорошей слышимости. Прошу их ответить нам четвертого января после концерта в 22 часа. Послал привет Хомичу и Асееву *.

Воскресенье, 28 декабря. Сегодня случилось невероятное событие. Все по порядку: вчера послал на радиотелефонную станцию в Москву следующую радиограмму: «Сотрудники Полярной геофизической обсерватории Маточкин Шар, Новая Земля сердечно благодарят артистов и технический персонал рации за получаемое наслаждение. Слышимость великолепная. Просьба сообщить получение сей радиограммы четвертого января после концерта в 22 часа. Привет завградио Хомичу, Асееву от Кренкеля».

Сегодня слушали в 18.30 концерт. Было слышно великолепно. Концерт был очень хороший и вот, вдруг, после его окончания начинают говорить: «Алло! Алло! Новая Земля! В 22 часа, сегодня, будет дан концерт и затем будет передана телефонограмма»!!

Можно себе представить как мы были возбуждены! Значит наша телеграмма дошла в срок меньше суток, и нам даже ответят! Несмотря на снежную бурю я помчался домой и сообщил всем эту сногсшибательную новость. Пришлось открещиваться от желающих пойти в рубку. С трудом дождались назначенного часа, и за тридцать минут до начала концерта детекторы были настроены как «черту в глаз». Втроем (Костя,**

* Один из зимовщиков.

* Б. П. Асеев — преподаватель Электротехнического техникума народной связи, впоследствии известный ученый.

** Костя Сысолятин — второй радист.

Пауль и я), дрожа от возбуждения и нетерпения, вцепились в телефоны и превратились в слух. Концерт был слышен шикарно. Только хорошие номера. Арии из опер, соло на скрипке, на рояле и пение. Конферировал какой-то забавный шутник. Наконец-то концерт закончился, и мужской голос торжественно произнес: «Товарищи, вчера нами получена радиограмма с Новой Земли, которую я сейчас прочту для всех». Последовало чтение нашей вчерашней радиограммы. Было прочтено все «от доски до доски», даже мой привет Хомичу и Асееву. После этого мужской голос сказал: «Алло! Маточкин Шар, слушайте. Заврадио Хомич прочтет для Вас телефонограмму. Слушайте, передаю трубку Хомичу...» Маленькая пауза...«Алло! Алло! Маточкин Шар! (Сразу узнал голос Ивана Семеновича). Полярной Геофизической Обсерватории на Маточкином Шаре, Новая Земля.

Дорогие товарищи! Ваша радиограмма о великолепной слышимости наших радиоконцертов на Новой Земле привела нас в неописуемый восторг. Ваш голос особенно для нас дорог как голос пионеров культуры на далеких форпостах земного шара. Мы счастливы, что на нашу долю выпало осуществление духовной связи красной столицы с полярными окраинами. Артисты и персонал радиостанции имени Коминтерна шлют свой братский привет. Начрадио Хомич».

После этого сыграли Интернационал, и Хомич, сказав «до свидания», замолчал. Захватив с собой принятое сообщение, побежали домой. Здания не было видно из-за страшной снежной бури. Ветер — метров в 25. Около самого дома забрели во тьме в сугроб и, провалившись по грудь, еле выбрались из него. Несмотря на поздний час большинство зимовщиков еще не спало. И вот началось чтение и обсуждение телефонограммы. Все были как-то очень обрадованы. Как-никак, а Москва непосредственно говорила нам и притом такие приятные для нас вещи».

В жизни полярников во время зимовки есть особый день, когда после долгой полярной ночи впервые появляется солнце. Это и праздник света, и та точка, с которой начинается отсчет дней, оставшихся до возвращения на Большую Землю. На Маточкином Шаре этим днем было 2 февраля. «День был чудесный. Полный штиль при трех градусах мороза. Собаки шли довольно быстро. Примерно 6—7 верст в час. Доехали почти до мыса Выходного. Там в первом часу увидели солнце. Небо было покрыто сине-черно-багровыми тучами самых причудливых форм, вверху они переходили в перистые облака нежно-розового цвета. Позади белые высокие горы. Над самым горизонтом в море был виден нижний край солнца, верхняя половина его была закрыта тучей».

Дело идет к полярному лету. На обсерватории проводятся разные весенние хозяйственные работы. Зимовка близится к концу, наступает время строить планы на будущее и — возникает мечта, та мечта, которая много раз в жизни Эрнста Теодоровича будет осуществляться по-разному, при разных обстоятельствах и в разные годы. Но всегда она будет связана с зимовкой и радио. «Козловский (аэролог) и я собираемся подать полный проект — смету двухкиловаттной радиостанции и гидрометстанции на острове Пастухова (Новая Земля). Весь вкус заключается в том, что мы хотим дать максимум работы (метео, ледовые, аэрологические и гидрологические сведения) при штате всего в три человека, а именно: моторист, наблюдатель и радиотелеграфист. Хотим с Козловским разработать все подробно и по приезде подать в Убеко-Север * или в Северную гидрографическую экспедицию».

Если в Арктике кто-нибудь попадает в беду, то на вахту становятся радисты. Был такой случай и у Э. Т. Кренкеля в ту первую его зимовку на Новой Земле. «Вчера вечером (28 мая) принял из Москвы телеграмму, адресованную нам, в которой сообщалось, что с о. Шпицбергена 21 мая вылетели два аэроплана **. У них есть с собой радиостанция. Направление к Северному полюсу. Местонахождение неизвестно. Спрашивают, где находится Амундсен. Просят нас попытаться вступить с ним в связь.

Станция наша находится в плачевном состоянии. Мощность увеличивать весьма опасно, так как разрядник совершенно разбит и не выдерживает даже нормального напряжения. Приемная часть, если ее можно так громко назвать, состоит из дрянного приемника с никудышными детекторами. Ламп — ни единой. Несмотря на все это, сегодня вечером для очистки совести звали Шпицберген (LFG) и Амундсена (LWZ). Работал на английском языке. Сколько ни старался, но при нашем приемнике, ясно, ничего не услышал».

12 августа 1925 года в пролив вошло экспедиционное судно «Таймыр» с новой сменой личного состава обсерватории. Зимовка была окончена.

Так Э. Т. Кренкель сделал первый шаг в Арктику.

(Продолжение следует)

* Управление безопасности кораблевождения в Северных морях.

** Экспедицию возглавил известный норвежский полярный путешественник Р. Амундсен.

ШКОЛЕ — ВНИМАНИЕ И ЗАБОТУ

(Окончание. Начало на стр. 8)

прежде всего непосредственно в школах. Следует рекомендовать комитетам ДОСААФ совместно с отделами народного образования, с военруками школ до начала нового учебного года наметить — где, в каких школах можно организовать радиолюбительскую работу, изыскать помещения для радиоклассов, оборудовать их, привлекая к этому делу самих учащихся, позаботиться о необходимой учебной аппаратуре, наглядных пособиях. Разумеется, что боевыми организаторами всей этой работы в школьных коллективах ДОСААФ должны быть радиоклубы Общества.

В декабре 1972 года наш народ отмечает полувековой юбилей Союза Советских Социалистических Республик. Готовясь к всенародному празднику, Коммунистическая партия, трудящиеся нашей многонациональной Отчизны с законной гордостью оглядывают пройденный путь — путь героических побед и славных свершений во всех областях общественной жизни. В стране растет и ширится всенародное социалистическое соревнование в честь знаменательной даты. Организации оборонного Общества стремятся достичь к 50-летию СССР новых, более высоких рубежей в оборонно-массовой работе.

«Отмечая славный юбилей Советского Союза,— говорится в Постановлении ЦК КПСС «О подготовке к 50-летию образования Союза Советских Социалистических Республик»,— мы должны следовать ленинской традиции нашей партии — подводя итоги сделанному, обращаться прежде всего к задачам сегодняшнего и завтрашнего дня».

Для нашего Общества эти задачи определены в приветствии ЦК КПСС VII Всесоюзному съезду ДОСААФ, в решениях, принятых съездом. Претворение в жизнь задач, поставленных партией перед ДОСААФ, составляет сейчас основу всей практической деятельности организаций Общества.

В журнале «Радио» уже публиковалась информация о 25-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Однако в редакцию продолжают поступать письма, в которых читатели просят более подробно рассказать о лучших конструкциях, представленных на выставку по отделам электронных музыкальных инструментов, звукозаписывающей, усилительной, радиоприемной и телевизионной аппаратуры. Выполняя эти пожелания, мы рассказываем об экспонатах, получивших призы Всесоюзной радиовыставки.

ПРИЗЕРЫ 25-й ВСЕСОЮЗНОЙ РАДИОВЫСТАВКИ

Л. ЦЫГАНОВА

Мы, пожалуй, не ошибемся, если скажем, что самый маленький зал 25-й Всесоюзной радиовыставки, был самым шумным и многолюдным. И это неудивительно. Ведь здесь разместились экспонаты таких популярнейших отделов выставки, как звукозаписывающей, усилительной, радиоприемной и телевизионной аппаратуры, а также электронных музыкальных инструментов. Всего по этим отделам было представлено более 80 конструкций из самых различных городов нашей страны.

Свое знакомство с экспозицией зала по традиции начнем с отдела звукозаписывающей и усилительной аппаратуры. Первый приз по этому отделу был присужден радиолюбителям А. Чельцову и В. Колосову, неоднократному призеру всесоюзных радиовыставок. Они представили на выставку стереофонический магнитофон высшего класса (см. 1-ю стр. вкладки). Нужно сказать, что конструированием «Hi-Fi» аппаратуры в настоящее время занимаются многие радиолюбители. Однако успех приходит далеко не к каждому. Тем более отрадно, что А. Чельцову и В. Колосову удалось построить аппарат, отвечающий высоким требованиям, предъявляемым к такого рода аппаратуре.

Магнитофон А. Чельцова и В. Колосова выполнен полностью на транзисторах и обеспечивает четырехдорожечную запись практически от любого источника звуковой программы. Лентопротяжный механизм собран по одномоторной кинематической схеме и имеет три скорости движения магнитной ленты 19,05; 9,53 и 4,76 *см/сек*. Переключатель скоростей кнопочный. Режимы работы магнитофона можно включать в любой последовательности.

Каждый канал стереофонического магнитофона имеет раздельные усилители записи и воспроизведения. Выходная мощность одного канала 10 *вт* при нагрузке 14 *ом* и коэффициенте нелинейных искажений 0,3—0,2%. Полоса рабочих частот 40—10000, 40—16000 и 40—20000 *гц*, соответственно на скоростях 4,76; 9,53 и 19,05 *см/сек*. В магнитофоне используется система записи с внешним подмагничиванием. Частота генератора 90 *кгц*. Во избежание случайного стирания записи в режиме перемотки генератор блокируется. Магнитофон позволяет контролировать уровень записи как в процессе самой записи, так и в период подготовки к ней.

К аппаратуре высококачественного воспроизведения можно отнести и отмеченные вторым призом конструкции В. Срединского и С. Батя — электропроигрывающее устройство и стереофонический усилитель с акустической системой. Наибольший интерес представляет сконструированное радиолюбителями ЭПУ (рис. 1). Оно выполнено по простейшей кинематической схеме на широко распространенном электродвигателе ЭДГ-4 и имеет одну скорость вращения диска 33±1 *об/мин*. Тонарм построен по принципу статического баланса. Противовес имеет динамическую развязку, снижающую добротность механического резонанса. Подвес выполнен на кернах от часовых механизмов с агатовыми подпятниками. Боковое смещение звукоснимателя компенсируется грузом. Диапазон рабочих частот 40—15000 *гц*, с неравномерностью частотной характеристики ± 2 *дб*. Разделение каналов 20 *дб* на частоте 1000 *гц*. Относительный уровень вибраций — 26 *дб*. Давление на иглу 3 *г*, рабочая длина тонарма 231 *мм*. В ЭПУ имеется блок предварительной частотной коррекции, выполненный на двух транзисторах.

Рис. 1



Третьим призом выставки награжден создатель еще одного высококачественного стереофонического ЭПУ — В. Черкунов. С его электропроигрывающим устройством наши читатели уже смогли познакомиться, прочитав журнал «Радио» № 2 за 1972 год.

Своеобразный рекорд по числу представленных на выставку экспонатов установили радиолюбители А. Богатырев и В. Медведев. Они демонстрировали семь экспонатов! Это — стереофонический микшерский пульт, усилитель для электронных музыкальных инструментов, стереофонический магнитофон на базе монофонического магнитофона «Тембр», ламповый и транзисторный стереофонические усилители мощностью 2×16 и 2×100 *вт* с акустическими колонками (см. вкладку), воспроизводящая магнитофонная приставка с ревербератором на базе промышленной магнитофонной приставки «Нота», и, наконец, стереофоническое шумопонижающее и реставрирующее устройство для любого типа фонограмм. Вся аппаратура выполнена на высоком профессиональном уровне и по своим параметрам отвечает требованиям, предъявляемым к «Hi-Fi» аппаратуре.

Из экспонатов, удостоенных поощрительных призов выставки, по отделу звукозаписывающей и усилительной аппаратуры хотелось бы отметить также портативный кассетный магнитофон Л. Смирнова, автоматическое ЭПУ старейшего радиолюбителя И. Мохова и радиокомплекс «Люкс» Н. Вережникова.

Магнитофон Л. Смирнова был первым и единственным кассетным аппаратом, представленным на радиолюбительской выставке. Мы как-то привыкли к тому, что радиолюбители зачастую опережают промышленность. Здесь же произошло обратное. Промышленность давно освоила выпуск кассетных аппаратов, а радиолюбители все еще нерешительно подходят к их конструированию. Между тем опыт Л. Смирнова показал, что и это дело вполне под силу радиолюбителям.

Представленный Л. Смирновым аппарат выполнен по двухмоторной кинематической схеме, имеет две скорости движения магнитной ленты — 9,53 и 4,76 *см/сек*, коэффициент детонации 0,5%. Длительность непрерывной записи на двух дорожках при использовании магнитной ленты типа 10 шириной 3,81 *мм* — 2×10 *мин* на большей скорости и

2×20 *мин* на меньшей. Диапазон рабочих частот 100—10000 *гц* и 100—5000 *гц* соответственно на скоростях 9,53 и 4,76 *см/сек*. Выходная мощность 0,2 *вт*. Размеры аппарата 220×150×38 *мм*, вес 1,7 *кг*.

Неизменный интерес посетителей радиолюбительских выставок вызывают работы тбилисского радиолюбителя И. Мохова. В этом году ему исполняется 70 лет, но возраст не мешает конструктору продолжать работу по созданию все более совершенных электропроигрывающих устройств с автоматической сменой грампластинок, которыми он занимается не один десяток лет.

Немолод и Н. Вережников. Но сколько кропотливого труда вкладывает он в свою аппаратуру, с какой настойчивостью совершенствует ее от выставки к выставке! Глядя на работы этих радиолюбителей, хочется пожелать молодежи такого же упорства и трудолюбия, такого же сознания необходимости своего труда и такого же постоянства в выбранном увлечении.

От экспонатов отдела звукозаписывающей и усилительной аппаратуры проще всего, пожалуй, перейти к электронным музыкальным инструментам. Тем более, что по числу поклонников электромузыка сейчас не уступает звукозаписи. В этом отделе экспонировалось около десяти конструкций. Высшей оценки жюри были удостоены радиолюбители из города Пушкина А. Анфиногенов, С. Кучин и М. Фомин за восьмиоктавный, трехклавиатурный электронный орган (рис. 2). Построен он по известному принципу деления частоты и позволяет получить эффект частотного и фазового вибрато, тремоло и реверберации. С помощью демпфирующей педали можно управлять временем атаки и затухания звука. Для регулировки громкости применяется бесконтактная педаль. Инструмент имеет встроенный транзисторный усилитель НЧ с выходной мощностью 60 *вт* и коэффициентом нелинейных искажений 0,5%. Акустический агрегат размещен в нижней части органа. Он построен по трехполосной системе с разделительными фильтрами и обеспечивает высокое качество звучания всего инструмента.

Второй приз выставки получил рижский радиолюбитель С. Косяк за многоголосный электромузыкальный инструмент с ревербератором (см. вкладку). Музыкальный диапазон инструмента С. Косяка — шесть октав от ноты «фа» большой октавы до ноты «ми» пятой октавы. Он имеет амплитудное и частотное вибрато, раздельную регулировку тембра и громкости солирующей и аккомпанирующей частей клавиатуры. Возможна регулировка времени затухания звука. Встроенный в инструмент ревербератор магнитофонного типа придает его звучанию своеобразную окраску. Регулировка громкости осуществляются с помощью ножной педали. Применение фоторезисторов позволило избавиться от тресков и шорохов в процессе регулировки громкости. Встроенный в инструмент усилитель НЧ имеет выходную мощность 17 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений 0,8% и. рабочей полосе частот от 40 *гц* до 17 *кгц*.

Кроме названных инструментов жюри выставки отметило призами еще два инструмента ереванских радиолюбителей А. Манукяна и Г. Саркисяна.

Характерно, что все представленные на выставку инструменты многоголосные. Радиолюбители мало работают над созданием одноголосных инструментов, хотя такой инструмент несомненно украсил бы любой эстрадный ансамбль, он легче в управлении и при соответствующем исполнении имеет большие тембровые возможности. Любителям стоит подумать и над созданием электронного фортепьяно, которое имело бы такую же клавиатуру как и механический инструмент, и на котором смог бы играть любой музыкант. Существующая в настоящее время специфика игры на электронных музыкальных инструментах отпугивает многих талантливых исполнителей не желающих переучиваться и менять усвоенную ими манеру игры.

Несколько слов хотелось бы сказать о приборе для обучения настройке музыкальных инструментов, созданном радиолюбителем В. Макарьяном из Майкопа. Новый прибор позволит значительно пополнить ряды настройщиков музыкальных инструментов и сделать эту профессию доступной для людей, не обладающих уникальным слухом, который необходим при обычном способе настройки инструментов с помощью камертонов.

По отделу радиоприемной аппаратуры на выставку было представлено 13 экспонатов. Первый приз получил В. Вейс за всеволновый транзисторный радиоприемник (см. вкладку). Отличительной особенностью этого приемника является отсутствие отдельного УКВ блока. Усилитель ВЧ, преобразователь частоты, гетеродин и усилитель ПЧ используются в нем как в АМ, так и ЧМ тракте. Переключаются только детекторы и фильтры сосредоточенной селекции. Чтобы исключить взаимное влияние высокочастотных контуров, В. Вейсом разработан шестисекционный конденсатор переменной емкости на базе конденсатора с твердым диэлектриком фирмы «Тесла». В УКВ тракте имеется автоматическая подстройка частоты.

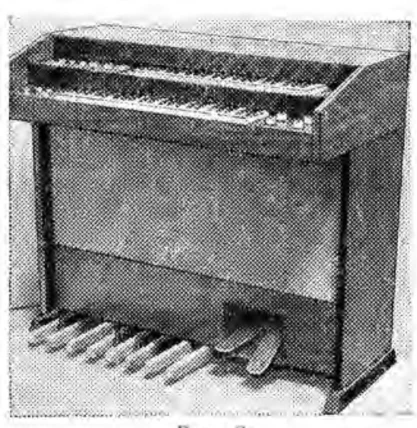


Рис. 2

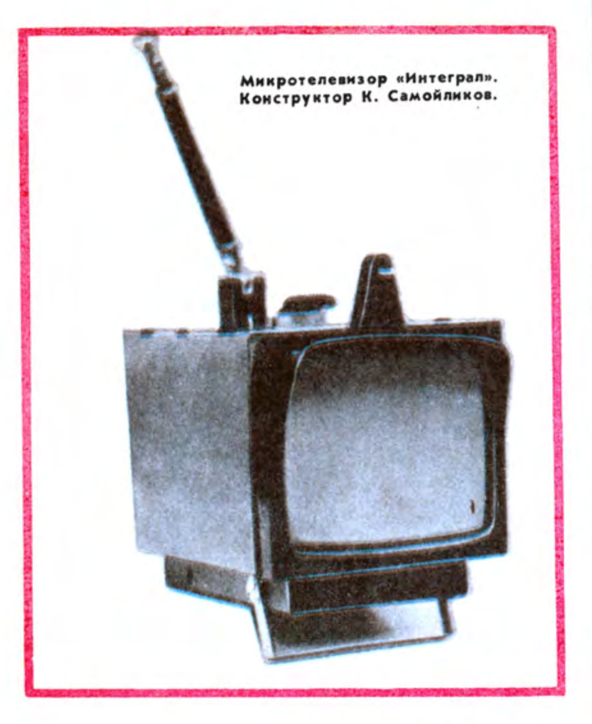
Второй приз по этому отделу не присуждался. Третьего приза удостоены радиолюбители Н. Зыков, А. Резников и С. Тулин за шестидиапазонный транзисторный приемник. Он собран из доступных деталей и несмотря на свою относительную простоту удовлетворяет требованиям весьма взыскательных радиослушателей. Описание приемника см. на стр. 44—48.

Поощрительными призами награждены М. Баженов, представивший на выставку шестидиапазонный транзисторный приемник и В. Фоменко, демонстрировавший миниатюрный приемник «Эра».

Приз журнала «Радио» получили радиолюбители С. Ауст и С. Кичатов — конструкторы трех транзисторных приемников «Исследователь», «Зенит» и «Патриот-М».

Теперь перейдем к отделу телевидения. В последнее время любители стали меньше заниматься конструированием телевизионной аппаратуры. Возможно это объясняется тем, что выпуск телевизоров в нашей стране сильно возрос, а цены на них стали более доступными. Однако прошедшая выставка показала, что конструкторам телевизоров и сейчас есть над чем подумать. Много еще неиспользованных возможностей заложено в технике телевизионного приема. Радиолюбитель Г. Елисеенко представил на выставку своеобразный транзисторный комбайн «Родина-70», который состоит из телевизора на кинескопе 11ЛК1Б и восьмидиапазонного транзисторного приемника. Все устройство питается от аккумуляторов 10КНГ-1,5, но возможно питание и от внешнего источника напряжением 12 *в*. Размеры комбайна — 340×100×

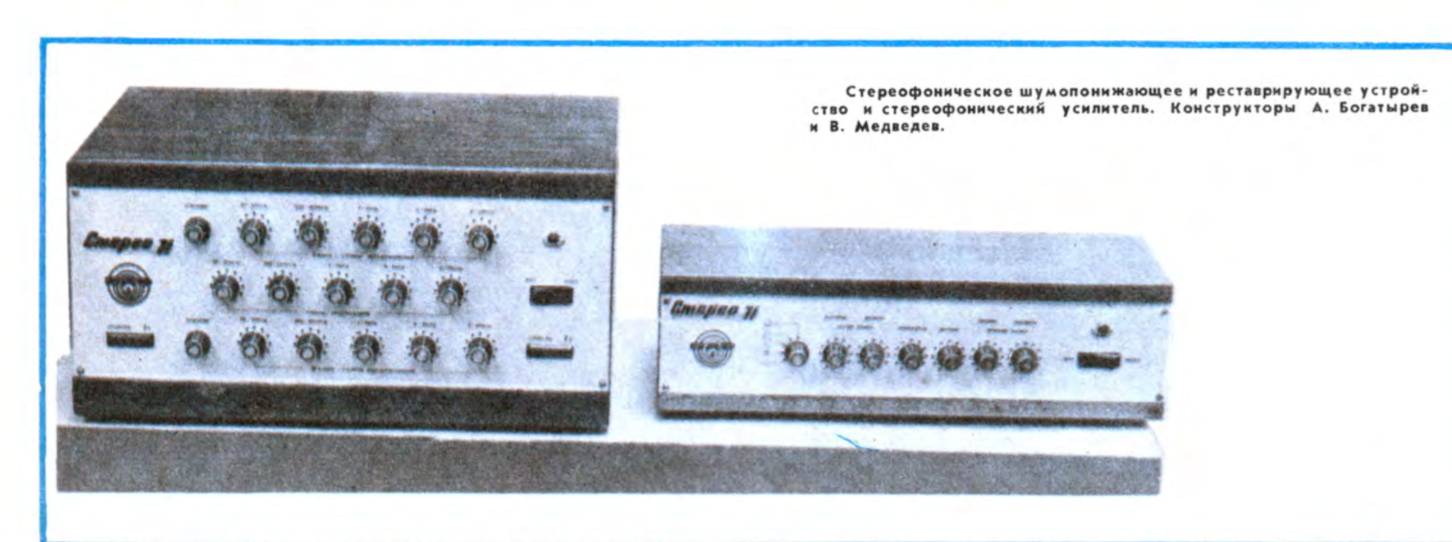
(Окончание на стр. 20)


Микротелевизор «Интеграл». Конструктор К. Самойликов.


Многоголосый электромузыкальный инструмент с ревербератором. Конструктор С. Косяк.


Кассетный магнитофон. Конструктор Л. Смирнов.


Всеволновый транзисторный радиоприемник. Конструктор В. Вейс.



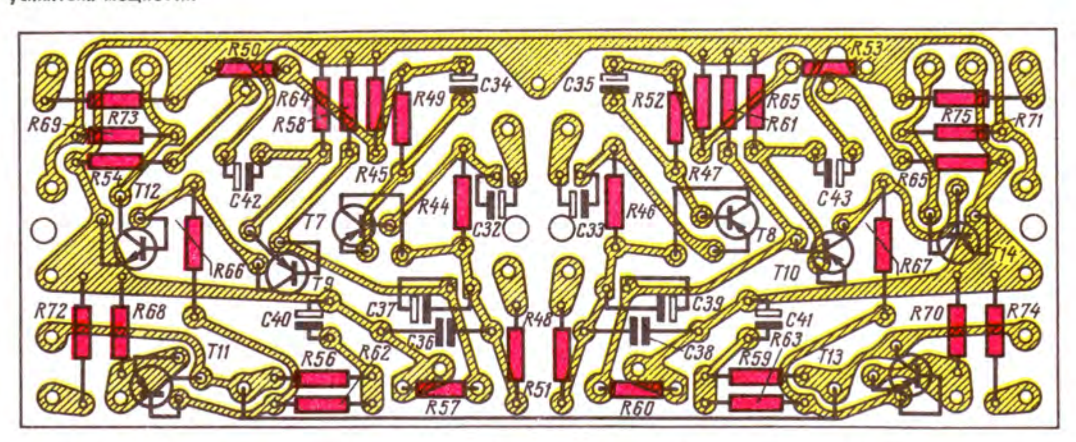
Стереофоническое шумопонижающее и реставрирующее устройство и стереофонический усилитель. Конструкторы А. Богатырев и В. Медведев.



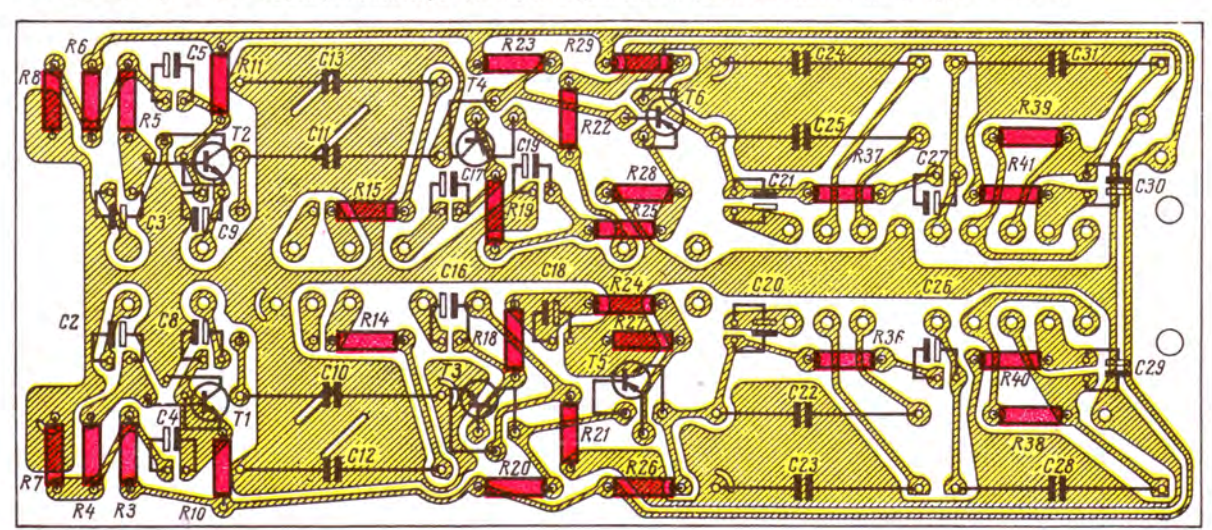
Стереофонический электрофон первого класса «Вега-101»

Инж. В. ЗЛОБИН

Печатная плата усилителя мощности.



Печатная плата усилителя коррекции. Резисторы R12 и R13 подключены к левым выводам конденсаторов C10 и C11.



В текущем году Бердский радиозавод приступит к серийному выпуску нового стереофонического электрофона I класса «Вега-101». Электрофон состоит из стереофонического электропроигрывающего устройства II-ЭПУ-52С и двухканального усилителя НЧ. «Вега-101» обеспечивает высококачественное воспроизведение записи с монофонических и стереофонических граммофонных пластинок всех типов и форматов при скорости 78, 45 и $33\frac{1}{3}$ *об/мин*, позволяет прослушивать передачи радиотрансляционной сети, записи с монофонического и стереофонического магнитофонов, и производить запись на эти магнитофоны с проигрываемой пластинки.

Номинальная выходная мощность каждого канала усилителя электрофона — 6 *вт*, при коэффициенте нелинейных искажений не более 2,5%. Максимальная выходная мощность 10 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений 10%.

Диапазон рабочих частот по звуковому давлению 80—12000 *гц* при неравномерности частотных характеристик не более 14 *дб*.

Среднее (номинальное) звуковое давление каждого канала не менее 0,6 *н/м²*. Уровень фона по электрическому напряжению со входа усилительного тракта не хуже — 54 *дб*. Пределы регулировки тембра на частоте 80 *гц*: +15 *дб* —5 *дб*, на частоте 12 000 *гц*: +10 *дб* —14 *дб*. Предел регулировки стереобаланса тракта усиления в каждом канале не менее — 8 *дб*.

Рассогласование стереофонических каналов усиления по чувствительности и по частотным характеристикам не более 2 *дб*. Переходное затухание между стереофоническими каналами на частоте 200 *гц* не менее 20 *дб*, на частоте 1 000 *гц* — 35 *дб*, на частоте 5000 *гц* — 30 *дб*, на частоте 10 000 *гц* — 25 *дб*.

Питается электрофон от сети переменного тока напряжением 220 или 127 *в*. Мощность, потребляемая от сети, не более 60 *вт*. «Вега-101» рассчитана на работу с малогабаритными акустическими колонками 10 МАС-1, в каждой из которых установлен один низкочастотный громкоговоритель 10ГД-30 и один высокочастотный 3ГД-15М. Размеры электрофона 183×460×310 *мм*. Размеры каждой колонки 430×270×230 *мм*. Вес электрофона с колонками 32 *кг*.

Электрическая схема

Усилитель НЧ электрофона «Вега-101» двухканальный (рис. 1). Каждый канал состоит из усилителя коррекции и усилителя мощности.

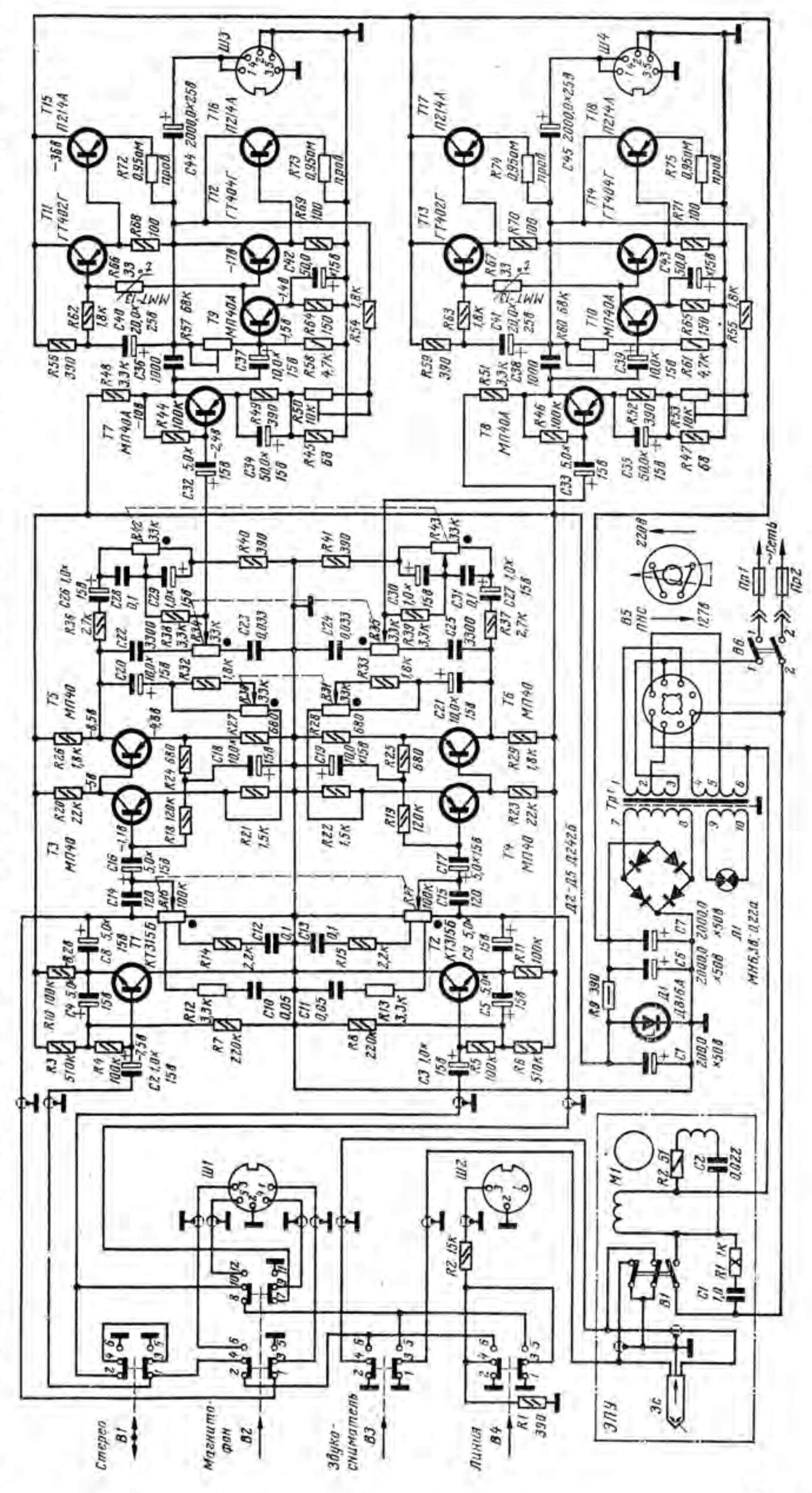


Рис. 1

Аналогичный усилитель был описан в журнале «Радио», 1971, № 10 в статье Я. Милзарайса и А. Мижуева «Электрофон «Аккорд-стерео». Усилитель коррекций трехкаскадный. Первый каскад его выполнен по схеме эмиттерного повторителя на транзисторе *Т1*. Тонкомпенсированный регулятор громкости *R16* (*R17*) включен между первым и вторым каскадами усилителя. Балансировка каналов усилителя осуществляется резистором *R30* (*R31*), изменяющим глубину отрицательной обратной связи, напряжение которой снимается с выхода транзистора *Т5* (*Т6*) и подается на вход транзистора *Т3* (*Т4*). Переменный резистор *R42* (*R43*) регулирует тембр низших звуковых частот, а *R34* (*R35*) — тембр высших звуковых частот. Усилитель мощности выполнен по двухтактной бестрансформаторной схеме с последовательным включением выходных транзисторов. Подстроечные резисторы *R50* (*R53*) выравнивают усиление каждого канала в среднем положении ручки регулятора стереобаланса.

Подстроечные резисторы *R57* (*R60*) служат для установки начального

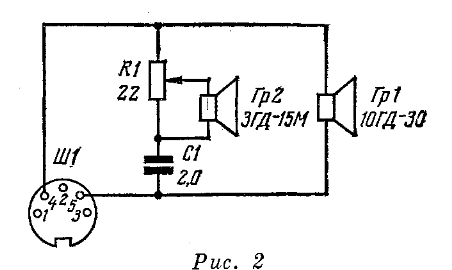


Рис. 2

смещения на выходных транзисторах *Т15 — Т18*.

Конструкция

Конструктивно электрофон «Вега-101» выполнен в виде трех блоков электропроигрывающего устройства с усилителем НЧ, источником питания и пультом управления и двух акустических колонок.

Шасси усилителя изготовлено из зачерненного листового дюралюминия марки ДМ толщиной 2,5 *мм*. В специальных выемках шасси укреплены мощные выходные транзисторы *Т15*, *Т16*, *Т17*, *Т18*. Сверху на нем установлены две печатные платы и гетинаксовая планка. На первой плате (см. рис. 1 на 2-й странице вкладки) смонтированы усилители коррекции, а на второй (см. рис. 2 на вкладке) усилители мощности. На гетинаксовой планке размещены выпрямительные диоды *Д2*, *Д3*, *Д4*, *Д5* и конденсаторы фильтра *С1*, *С6*, *С7*. С помощью специального кронштейна к шасси прикреплен пульт управления, на котором размещен кнопочный переключатель рода работ и ручки регуляторов громкости стереобаланса и тембра высших и низших звуковых частот. На задней стенке имеются гнезда для подключения радиотрансляционной сети, магнитофона и звуковых колонок.

Звуковая колонка представляет собой малогабаритную закрытую акустическую систему. Внутренний объем колонки заполнен ватой. Схема включения громкоговорителей приведена на рис. 2.

Силовой трансформатор *Тр1* выполнен на сердечнике из пластин УШ22, толщина набора 44 *мм*. Обмотка *1—2* содержит 75, *2—3* и *4—5* — 500, *5—6* — 75 и *9—10* — 26 витков провода ПЭВ-1 0,37, а обмотка *7—8* — 115 витков провода ПЭВ-1 0,8.

НИЗКОВОЛЬТНЫЙ СТАБИЛИТРОН С НУЛЕВЫМ ДИНАМИЧЕСКИМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ

В радиолюбительской практике иногда возникает потребность в стабилизации напряжений порядка 1,2 *в*. Использование полупроводниковых диодов, включенных в прямом направлении, не дает возможности получить достаточно большого коэффициента стабилизации из-за значительного динамического сопротивления *p-n* переходов.

На рис. 1 приведена схема двухполюсника, имеющего при правильно подобранном резисторе R_1 динамическое сопротивление, практически равное нулю и, следовательно, высокий коэффициент стабилизации. Вольтамперные характеристики двухполюсника при различных значениях сопротивления резистора R_1 представлены на рис. 2.

При нулевом сопротивлении резистора R_1 устройство представляет собой два последовательно соединенных в прямом направлении диода, которыми являются эмиттерные переходы транзисторов T_1 и T_2. Поэтому вольтамперная характеристика близка к характеристике диода.

Рис. 1. Принципиальная схема двухполюсника.

При сопротивлении резистора R_1, равном бесконечности, оба транзистора имеют прямое смещение на базах и поэтому находятся в состоянии насыщения. При этом напряжение между коллектором и эмиттером транзисторов T_1 и T_2

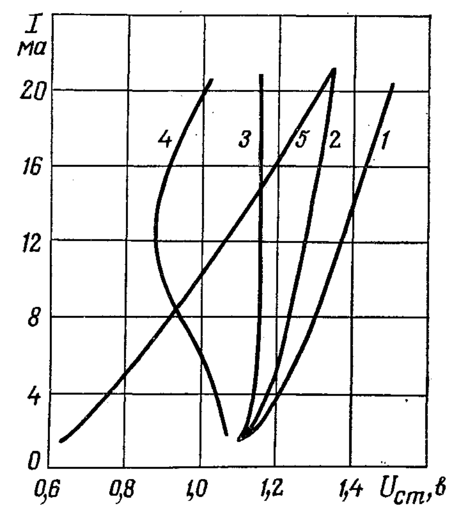


Рис. 2. Вольтамперные характеристики двухполюсника: 1 — при $R_1=0$; 2, 3 и 4 — при R_1, равном 10, 21 и 50 ом соответственно; 5 — при $R_1=\infty$.

весьма мало и составляет сотые доли вольта. Как легко видеть из рис. 1, $U_{ст} = U_{эб1} + U_{кэ2} = U_{кэ1} + U_{эб2} \approx \approx U_{эб1} \approx U_{эб2}$. В этом случае вольтамперная характеристика близка к входной характеристике транзистора.

При промежуточных значениях сопротивления резистора R_1 коллекторные переходы транзисторов оказываются зашунтированными, что уменьшает напряжение на этих переходах. При этом напряжение на участках коллектор-эмиттер соответственно увеличивается. При увеличении тока I напряжение на резисторе R_1 увеличивается, а напряжение $U_{кэ1} \approx U_{кэ2}$ соответственно уменьшается, компенсируя увеличение напряжения на эмиттерном переходе. Подбирая резистор R_1, можно добиться полной компенсации изменений напряжений $U_{эб}$ и $U_{кэ}$ и, следовательно, высокой стабильности напряжения $U_{ст}$ при изменении тока I в некоторых пределах.

Подобный стабилизирующий двухполюсник был собран на транзисторах МП111А и МП116. Как видно из рис. 2, оптимальным было сопротивление резистора R_1, равное 21 *ом*. При этом динамическое сопротивление стабилитрона было близко к нулю при токе I, находящемся в интервале 5—17 *ма*.

В. КРЫЛОВ



ПЕРЕНОСНЫЙ РАДИОКЛАСС

С. РОНЖИН

Описываемая здесь аппаратура позволяет организовать для группы радиотелеграфистов тренировку в приеме на слух и передаче на ключе радиограмм, отработку техники ведения радиотелеграфной связи. Занятия можно вести как в помещении, так и в полевых условиях.

Принципиальная схема такого радиокласса показана на рис. 1. В комплект класса входят: генератор колебаний низкой частоты на транзисторах *T1* и *T2* с усилителем на транзисторе *T3*, телеграфные ключи *К1*—*К6* и головные телефоны *Тф1* — *Тф6*, подключаемые к генератору через соответствующие им гнезда. Частоту колебаний генератора, а значит тон звука в телефонах, регулируют переменным резистором *R3*, а резистором *R2* ограничивают диапазон частот генератора. Резистор *R1* служит для термостабилизации и создания цепи обратной связи. Резистор *R4*, шунтирующий первичную обмотку выходного трансформатора *Тр2*, ослабляет влияние изменения нагрузки генератора на частоту его колебаний. Для низкоомных головных телефонов его сопротивление должно быть 100—120 *ом*, для высокоомных — 2—2,2 *ком*. Питание генератора осуществляется от батареи 3336Л.

Радиокласс рассчитан на шесть рабочих мест. Одно из них, обозначенное на схеме цифрой **1** — место инструктора (старшего). При работе «на себя» контакты выключателей *В2*—*В6* должны быть разомкнуты. Переключателем *В7* инструктор может подключаться для контроля к любому радиотелеграфисту и работать с ним. Для циркулярной работы контакты выключателей *В2* — *В6* замыкают.

С помощью тех же выключателей инструктор может соединять радиотелеграфистов друг с другом для работы по радионаправлению или в радиосети. Так, например, выключателем *В5* можно соединить рабочие места **5** и **6**, выключателем *В6* — рабочие места **2** и **5**, выключателями *В2* и *В3* — рабочие места **1**, **2** и **3**. Коммутируя цепи выключателями, инструктор может организовать одновременную работу двух радиосетей и нескольких радионаправлений.

Гнезда «*Приемник*» предназначены для подключения к рабочим местам выхода любого радиоприемника, имитируя таким образом эфирные помехи.

Внешний вид генератора показан на рис. 2, а вид на шасси генератора — на рис. 3. Футляром генератора служит пластмассовая коробка с внутренними размерами 192×95×53 *мм*. Ее можно приобрести в магазине хозтоваров.

Шасси представляет собой панель размерами 190×90 *мм*, вырезанную из листового алюминия толщиной 1,5 *мм*, к которой привинчены боковые стенки из гетинакса. В отверстия в боковых стенках впрессованы гнезда для подключения телеграфных ключей, головных телефонов, радиоприемника. Шасси удерживается в коробке четырьмя винтами М4. Большая часть деталей генератора смонтирована на гетинаксовой плате размерами 70×75 *мм*.

Гнезда могут быть готовыми или самодельными, изготовленными из металлических трубок подходящего диаметра или листовой жести.

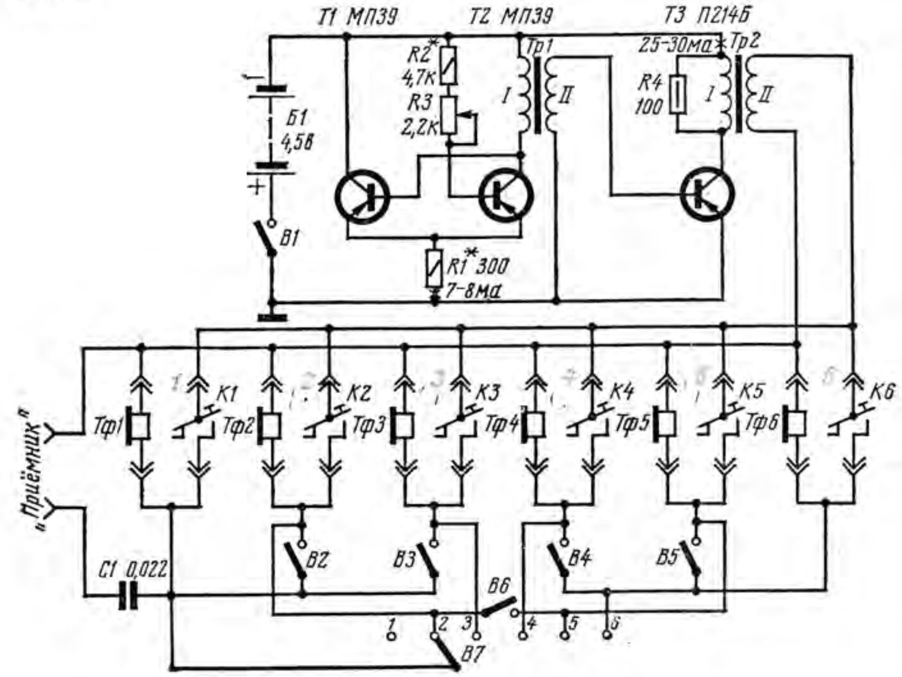
Выключатели *В1* — *В6* (тумблеры), переменный резистор *R3* и галетный переключатель *В7* находятся на крышке футляра.

В задающем генераторе (*T1*, *T2*) можно использовать любые маломощные низкочастотные транзисторы (МП39 — МП42) с коэффициентом усиления $B_{ст}$ 10—30, а в усилителе (*T3*) — любой низкочастотный или среднечастотный транзистор средней мощности (П4, П201, П213 — П217, П609 и т. д.) с коэффициентом $B_{ст}$ 20—30.

Для трансформатора *Тр1* использован сердечник согласующего (или выходного) трансформатора транзисторного приемника. Первичная (*I*) обмотка содержит 300 витков, вторичная (*II*) — 150 витков провода ПЭВ-1 0,15—0,19. Выходной трансформатор намотан на сердечнике Ш10×12. Его первичная (*I*) обмотка содержит 500 витков провода ПЭВ-1 0,2, вторичная (*II*) — 250 витков провода ПЭВ-1 0,4. Для высокоомных головных телефонов (ТОН-1) первичная обмотка выходного трансформатора должна иметь 300 витков, а вторичная — 350 витков.

Если для генератора использованы заведомо исправные детали и нет ошибок в монтаже, он начинает работать сразу же после включения питания. Суммарный ток транзисторов *T1* и *T2*, который должен быть

Рис. 1



рой степени зависит тон звука и диапазон частот генератора.

Для проведения тренировок в помещении генератор ставят на середину стола, радиотелеграфисты рассаживаются вокруг и подключают свои телеграфные ключи и головные телефоны к генератору. Телеграфные ключи прикрепляют к столу с помощью пластилина.

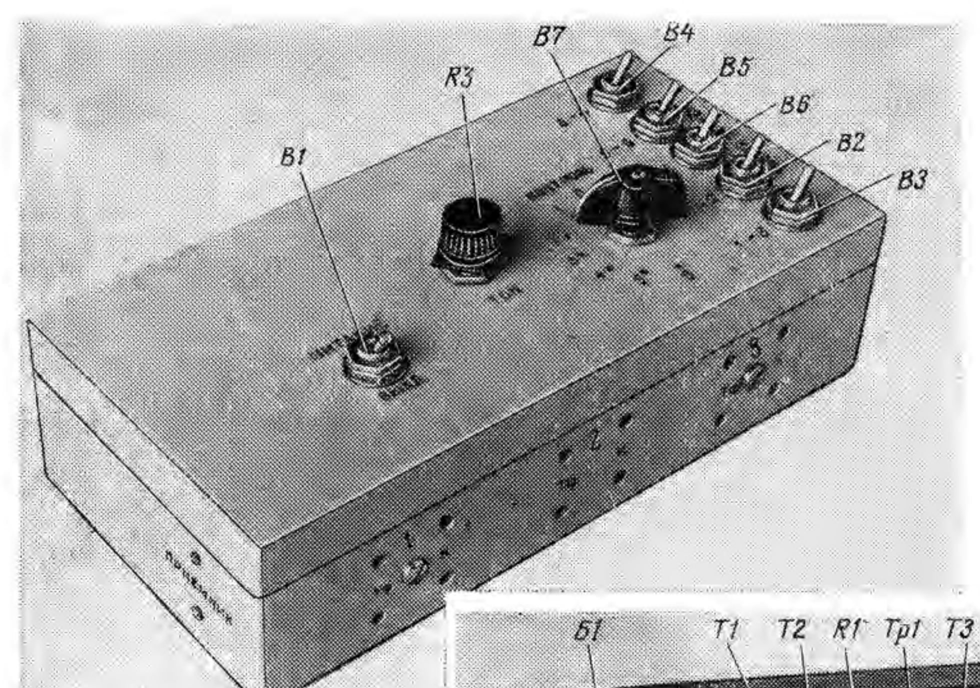


Рис. 2

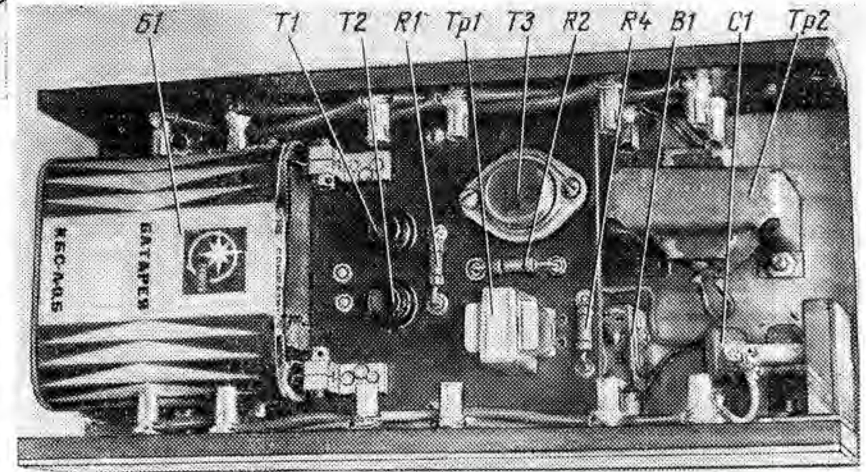


Рис. 3

не более 10 *ма*, устанавливают подбором резистора *R1*. Ток коллектора транзистора *Т3* зависит только от его параметров. Желательно подобрать такой транзистор, чтобы общий ток, потребляемый генератором от батареи, не превышал 40 *ма*.

При налаживании надо попробовать поменять местами выводы обмотки *II* трансформатора *Тр1*, так как от включения этой обмотки в некото-

ПРИЗЕРЫ 25-й ВСЕСОЮЗНОЙ РАДИОВЫСТАВКИ

(Окончание. Начало на стр. 15)

×97 *мм*, вес всего 6 *кг*. Судя по интересу, который проявляли к комбайну посетители выставки, многие не отказались бы от такой промышленной новинки. Г. Елисеенко награжден за свою работу первым призом.

Интересную конструкцию представил на выставку К. Самойликов (см. вкладку), получивший второй приз. Это — любительский микротелевизор «Интеграл». Для усилителей ПЧ звука и изображения в «Интеграле» используются три интегральные схемы и одна микросхема 1ММ6. В усилителе НЧ применены самодельные микромодули. Телевизор может принимать передачи на всех каналах метрового и дециметрового диапазонов волн. Он очень экономичен. При питании от батарей «Интеграл» потребляет мощность 5 *вт*, а при питании от сети 10 *вт*. Размеры телевизора 170×125×145 *мм*, вес 2,5 *кг*.

Многие любители продолжают работу по транзисторизации телевизоров. Так, радиолюбитель Ю. Филимонов, получивший третий приз, представил на выставку транзисторный телевизор на кинескопе 59ЛК2Б, а радиолюбитель А. Шакирзянов, получивший поощрительный приз,— транзисторный телевизор на кинескопе 16ЛК1Б. Оба телевизора имеют хорошее конструктивное исполнение и обеспечивают высокое качество приема телевизионных передач.

С каждым годом растет мастерство и уровень технической подготовки радиолюбителей. Яркое тому свидетельство — отличная аппаратура, демонстрировавшаяся на прошедшей выставке. До очередной 26-й радиолюбительской выставки осталось меньше года, и чтобы она прошла на столь же высоком уровне радиолюбителям уже сейчас нужно активно к ней готовиться. Желаем им больших успехов в этом трудном, но очень нужном и увлекательном деле.

«В эфире партизаны»

Под таким названием в Военном издательстве Министерства обороны СССР вышла в свет книга генерал-майора технических войск И. Н. Артемьева о партизанской радиосвязи в годы Великой Отечественной войны *.

Автор книги был одним из организаторов «радиомоста» между многочисленными отрядами народных мстителей и штабами партизанского движения. Тем более будет интересен читателям достоверный рассказ о том, как обеспечивалось радиосвязью руководство боевыми действиями патриотов, поднявшихся на священную борьбу в тылу немецко-фашистских захватчиков. Именно по радио передавались партизанам указания Центрального Комитета партии и Главного командования, согласовывались их боевые действия с действиями Красной Армии, обеспечивалась взаимопомощь между партизанскими отрядами.

Отечественная промышленность снабдила партизан необходимой аппаратурой.

В условиях осажденного Ленинграда был налажен серийный выпуск малогабаритной партизанской радиостанции «Север». Передатчик этой станции мощностью 2,5 *вт* в телеграфном режиме мог работать с кварцевой стабилизацией частоты или без нее. В приемнике и передатчике использовались одни и те же лампы. Размещалась рация в двух упаковках, общим весом около 10 *кг*, отличалась высокой надежностью.

Для особо дальних связей, например, с партизанами западных областей Украины, была разработана радиостанция «РПО», три носимых упаковки которой весили 29 *кг*. Станция работала в телефонном и телеграфном режимах.

Автор рассказывает о школе радистов, созданной при Центральном штабе партизанского движения. В ней готовились квалифицированные радисты, способные стойко переносить тяготы партизанской жизни. В школу принимали только добровольцев. В книге приводятся примеры самоотверженной боевой работы ее воспитанников в тылу врага.

Комсомолец Виталий Загоровский в 1941 году окончил 10 классов средней школы в г. Верея. По рекомендации обкома ВЛКСМ он был принят в радиошколу, а по окончании ее направлен в партизанский отряд. Сотни километров по оккупированной врагом земле — таков путь партизана-радиста Загоровского. Несмотря на все трудности и превратности партизанской жизни, он всегда строго по расписанию передавал сведения о движении войск противника, отчеты о боевой деятельности отряда, о состоянии вражеских гарнизонов, координаты военных объектов. В течение полутора лет Виталий обеспечивал надежную связь с Центром. В Центральном штабе партизанского движения хорошо знали его четкий и уверенный «почерк».

Семнадцатилетняя Валя Рябова, водитель московского троллейбуса, сначала училась без отрыва от производства в школе радистов Осоавиахима, а затем — в радиошколе Центрального штаба. В тылу врага она показала себя инициативным, высококвалифицированным радистом. В трудные дни апреля — мая 1944 года, когда немецко-фашистские войска развернули в Белоруссии широкие карательные операции против партизан, Валя сумела обеспечить надежную связь с Белорусским штабом партизанского движения не только своей, но и соседних бригад, нередко работая под огнем противника. За мужество и отвагу она была награждена орденом Красной Звезды.

Быть радистом в тылу врага значило также уметь самому находить неисправности в станции и устранять их. Партизанские радисты, как правило, отлично знали технику. Многие из них, работая в трудных условиях, смогли даже усовершенствовать ее. Так, Николай Бушков из минской партизанской зоны впервые применил двадцатичетырехметровую антенну для улучшения приема в лесу.

В книге указывается, что к концу 1943 года все подпольные обкомы и райкомы партии, партизанские соединения и крупные отряды имели постоянную и устойчивую радиосвязь с Центром. Например, в белорусском партизанском соединении, которым командовал Герой Советского Союза В. И. Козлов, радиоузел бесперебойно обеспечивал связь с Центром, с отрядами, бригадами и подпольными райкомами. В ноябре 1943 года по радиотелефону из тыла врага велась беседа между представителями редакции «Последних известий» Всесоюзного радио и В. И. Козловым. Эта беседа затем транслировалась всеми радиостанциями Советского Союза.

Работая в условиях вражеского тыла, партизанские радисты бдительно охраняли систему радиосвязи от проникновения в нее шпионов.

Особо следили партизаны за радиопеленгаторными установками противника и разными способами дезориентировали их. Так, радисты отряда Героя Советского Союза Д. Н. Медведева, получив сведения об использовании немцами пеленгаторов, стали вести передачи не из расположения отряда, а из мест, удаленных от него на 15—20 *км*, каждый раз меняя свое местонахождение.

Не удавались гитлеровцам и «радиоигры» с нашими радистами. Зная особенности работы своих корреспондентов, радисты не поддавались на провокационную связь и не давали врагу возможность добывать данные по радиообмену.

Автор рассказывает о многих героических поступках партизанских радистов. Около года работала в Могилевском соединении комсомолка П. Белова. В бою ее ранило в обе руки, но девушка не бросила рацию и шифры, сумев все в целости вынести из окружения. Литовские комсомольцы Юозис Алексонис и Альфонис Чепонис, использовав любительскую радиостанцию, передавали на волне Каунасской радиовещательной станции сводки Совинформбюро, факты о зверствах гитлеровцев. Когда фашисты обнаружили радиопередатчик, Ю. Алексонис защищался до конца, застрелив нескольких гитлеровцев. Впоследствии героически погиб и А. Чепонис. Обоим им посмертно присвоено звание Героя Советского Союза. Автор приводит и другие эпизоды славной боевой деятельности партизанских радистов.

Книга «В эфире партизаны» представляет интерес для широкого круга читателей, особенно для нынешнего поколения радиолюбителей и радистов Советской Армии и Военно-Морского Флота.

Подполковник-инженер
А. ПРОКОФЬЕВ

---

* И. Н. Артемьев. В эфире партизаны. Воениздат Министерства обороны СССР, 1971, стр. 136. Цена 44 коп.

НАШ „КРУГЛЫЙ СТОЛ“

ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ТОРГОВЛИ РАДИОДЕТАЛЯМИ

Наша промышленность из года в год наращивает темпы производства радиотоваров. Благодаря этому, особенно в последние годы, значительно увеличился объем поставок изделий радио- и электронной промышленности в торговую сеть. На прилавках магазинов появилось много новых узлов и деталей, из которых радиолюбители, в своей «домашней» лаборатории, могут создавать вполне современные и высококачественные конструкции. Несколько улучшилась и организация торговли радиодеталями. Однако сегодняшний ее уровень еще не отвечает возросшим требованиям основной массы радиолюбителей. Об этом свидетельствуют многочисленные письма, поступающие в редакцию нашего журнала, в которых справедливо предъявляется ряд претензий торгующим организациям.

В прошлом году мы получили тысячи таких писем. Многие из них были направлены в соответствующие министерства и ведомства для принятия мер, однако эти меры, по-видимому, оказались недостаточно эффективными, потому что и в нынешнем году мы получаем много писем с жалобами по вопросам торговли радиодеталями.

Из обширной переписки по этим вопросам выяснилось, что по ряду проблем, затронутых в письмах читателей, точки зрения работников торговли и радиолюбителей расходятся. Есть и такие проблемы, решение которых требует совместных усилий работников торговли и промышленности. Для их обсуждения мы и пригласили за наш очередной «круглый стол» представителей министерств торговли СССР и РСФСР, Центросоюза СССР, министерств радио- и электронной промышленности, электротехнической промышленности, ЦК ДОСААФ СССР, Федерации радиоспорта СССР, Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля, работников баз посылочной торговли, радиолюбителей. Сначала мы ознакомили наших гостей с письмами читателей, а затем попросили их обменяться мнениями по вопросам, затронутым в этих письмах.

Наибольшие нарекания радиолюбителей вызывает отсутствие в продаже многих изделий, необходимых для радиолюбительской практики. Это, пожалуй, проблема номер один, потому что она волнует всех радиолюбителей. Решить ее вот уже в течение многих лет никак не могут торгующие организации. Между тем, речь идет не о каких-то дефицитных изделиях, а о деталях, которые, по заявлению работников промышленности, могут быть поставлены в неограниченном количестве.

— По просьбе редакции,— сказал в своем выступлении заместитель начальника «Главэлектронсбыта» Министерства электронной промышленности СССР М. В. Аврин,— мы неоднократно рассматривали жалобы радиолюбителей, и ответственно заявляем, что любая заявка торговли на наши изделия может быть удовлетворена в полном объеме.

В чем же тогда дело? Почему в магазинах даже крупных городов нет в продаже многих радиодеталей, пользующихся широким спросом?

Редакция предварительно знакомилась с состоянием торговли радиодеталями, и вот что выяснилось. Сейчас радиодеталями торгуют магазины «Радиотовары», «Культтовары», универсальные магазины, магазины фирмы «Детский мир» и другие. Для многих из них этот товар является второстепенным, потому что в общем торгово-финансовом плане он составляет мизерную долю. Поэтому торгующие организации и не проявляют особой инициативы в расширении ассортимента радиодеталей.

Эту мысль подтвердил в своем выступлении заместитель начальника «Главрадиосбыта» Министерства радиопромышленности СССР В. А. Грачев.

— Торговая сеть,— сказал он, — действительно мало заказывает радиодеталей (я имею в виду детали, поставляемые рынку в неограниченном количестве). Сами работники магазинов говорят, что торговать радиодеталями невыгодно, потому что план товарооборота все время растет, а на мелких деталях его не выполнишь. Правда, для ассортимента магазины кое-что имеют, а вот полной номенклатуры деталей ни в одном из них не бывает, да и вряд-ли она будет при существующем положении дел.

— У нас складывается мнение,— говорит В. Грачев,— что специализированные магазины по торговле радиодеталями надо все же создавать.

Кстати сказать, именно так думают и многие радиолюбители. Они, например, считают, что специализированные магазины «Радиодетали» могли бы торговать не только мелкими деталями, но и отдельными блоками, узлами и запасными частями к бытовой радиоаппаратуре, более широким ассортиментом контрольно-измерительных приборов, монтажными материалами, кабельными изделиями, некондиционными товарами радио- и электронной промышленности и даже слесарным инструментом, используемым в радиолюбительской практике.

А каково мнение Министерства торговли СССР? В ответе редакции на этот вопрос (его подписал заместитель министра И. Л. Давыдов) сообщается, что организацию специализированных магазинов по продаже радиодеталей министерство считает нецелесообразной. Эту точку зрения подтвердили за «круглым столом» и представители министерств торговли СССР — В. Д. Кишалов и РСФСР — В. М. Котов.

Говоря о специализированных магазинах, хотелось бы отметить что в Ленинграде уже в течение трех лет существует специализированный магазин-салон «Электроника» Министерства электронной промышленности СССР. В ассортименте этого магазина сейчас насчитывается более 40 тысяч наименований изделий. В ближайшее время министерство намечает открыть магазины «Электроника» в Тбилиси и в Воронеже. Строится такой магазин и в Москве.

На селе, как известно, радиодеталями торгуют магазины системы Центросоюза. Торговля ими в основном сосредоточена в районных центрах. Ассортимент радиоизделий в сельских магазинах намного беднее чем в городских, да и условия торговли значительно сложнее, чем в городе. Вот почему основное внимание в снабжении сельских радиолюбителей Центросоюз уделяет расширению посылочной торговли. И это совершенно правильно, ибо иметь в каждом районном магазине полную номенклатуру радиоизделий едва-ли целесообразно.

Об опыте организации посылочной торговли рассказал представитель Центросоюза СССР Н. А. Донской.

— Объем посылочной торговли, призванной обслуживать сельских жителей,—отметил он,— из года в год растет. Так, если в 1970 году сельским радиолюбителям было отправлено 57 тысяч посылок с радиотоварами, а в 1971 году — 85 тысяч, то в 1972 году эта цифра возрастет до 100 тысяч. Наши базы имеют все возможности для дальнейшего расширения посылочной торговли, но это во многом зависит и от промышленности. Между тем, заявки Центросоюза далеко не всегда выполняются. На 1972 год, например, для нужд сельской торговой сети мы заказывали радиопромышленности 1700 тысяч единиц разных изделий, однако выполнить нашу заявку обещают только на 30%. Ясно, что при таком положении дел не может быть и речи о полном удовлетворении нужд сельских радиолюбителей.

Активное участие в снабжении радиодеталями сельских радиолюбителей принимает и Центральная торговая база «Посылторга», которая тоже из года в год увеличивает объем посылочной торговли. Но и здесь имеются свои нерешенные проблемы. Основная из них— ограниченный ассортимент деталей. Если сравнить ассортимент изделий, имеющихся в магазинах крупных городов и на базе Посылторга, то это сравнение окажется не в пользу последней. Другой недостаток — нарушение сроков выполнения заказов. Вместо установленных 15—20 дней, заказы выполняются через месяц, два, а то и спустя год. Участники «круглого стола» с удовлетворением встретили заявления представителей Министерства торговли РСФСР и Центросоюза СССР, в ведении которых находятся посылочные базы, что сейчас принимаются меры, которые позволят сократить сроки выполнения заказов.

Есть еще одна проблема, волнующая радиолюбителей. Заключается она в том, что в номенклатуре изделий розничной торговли нет многих приборов и деталей, необходимых радиолюбителям. Имеются в виду такие детали, как терморезисторы, фоторезисторы, тиристоры, герконы, нувисторы, варикапы, лампы с холодным катодом, цифровые индикаторы, осциллографические трубки, электромагнитные реле и ряд других изделий. В торговую сеть они не поступают по той простой причине, что на большинство этих изделий не установлены розничные цены. Представитель Министерства торговли СССР В. Д. Кишалов сообщил, что этот вопрос уже обсуждался с работниками промышленности и он, видимо, будет решен положительно. Как только на изделия широкого спроса будут утверждены розничные цены, они поступят в торговую сеть. На изделия же, пользующиеся ограниченным спросом, намечается организовать прием предварительных заказов через магазины и базы посылочной торговли.

К сказанному надо добавить, что союзное и республиканские министерства торговли пока еще не знают, каким спросом будут пользоваться изделия, о которых идет речь. Нужно, очевидно, в ближайшее время уточнить эти данные. В этом работникам торговли могли бы помочь радиоклубы ДОСААФ, хорошо знающие нужды радиолюбителей.

Участники «круглого стола» отмечали, что отсутствие в продаже тех или иных изделий объясняется, прежде всего, тем, что промышленность часто не знает конъюнктуры, сложившейся на рынке. Спрос на товары у нас изучается слабо.

Серьезные претензии к торгующим организациям и промышленности предъявляют радиоспортсмены. Они, в частности, просят наладить торговлю радиодеталями, необходимыми для изготовления спортивной аппаратуры — кварцевыми резонаторами, электромеханическими фильтрами, трех- и четырехсекционными конденсаторами переменной емкости, некоторыми типами генераторных ламп и т. д. По мнению представителя Министерства торговли РСФСР М. В. Котова, для удовлетворения этой просьбы следовало бы в ближайшее время организовать встречу работников торговли, промышленности и представителей Федерации радиоспорта, чтобы определить перечень деталей, нужных радиоспортсменам, и после этого наладить торговлю ими в Москве, Ленинграде и в столицах союзных республик.

Заботит радиоспортсменов и вопрос о выпуске промышленной любительской радиоаппаратуры. Об этом говорили в своих выступлениях заместитель председателя Федерации радиоспорта СССР Н. В. Казанский и начальник Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля И. А. Демьянов. Они отметили, что в нынешнем пятилетии предусмотрен выпуск 25 тысяч радиоприемников для «охоты на лис», 5 тысяч трехдиапазонных КВ передатчиков и 8 тысяч приемников (из комплекта радиостанции «Чайка»). К сожалению, должного внимания к заказам радиолюбителей не чувствуется. Так, в 1971 году радиопромышленность должна была выпустить 2500 приемников для «охоты на лис», а выпустила всего 600, да и те имеют массу дефектов. Опытный образец КВ передатчика намечалось выпустить в четвертом квартале прошлого года, а его нет и до сего времени. Серийный выпуск КВ аппаратуры затягивается на неопределенный срок.

— Если сейчас нет возможности выпускать готовую радиоспортивную аппаратуру,— сказал Н. Казанский,— мы могли бы разработать конструкции в виде комплекта деталей для самостоятельной сборки передатчиков и приемников радиолюбителями, но и в этом случае нам нужна помощь радиопромышленности.

Редакция полагает, что эти вопросы будут специально рассмотрены соответствующими главками Министерства радиопромышленности СССР.

За «круглым столом» было высказано немало критических замечаний в адрес торгующих организаций. Но справедливости ради надо сказать, что работников торговли часто подводит промышленность. Заявки торговой сети выполняются далеко не полностью. Особенно неблагополучно обстоит дело с головными телефонами, микрофонами и громкоговорителями. Например, на телефоны разных типов заявка торговой сети РСФСР в 1971 году была удовлетворена только на 20%, на микрофоны трех основных типов — на 10%. В этом году, по данным «Главрадиосбыта», положение несколько улучшится, но заявки на головные телефоны и микрофоны по-прежнему не будут выполнены. Что же касается громкоговорителей мощностью до 4 *вт*, то заявку торговли намечается удовлетворить немногим более чем на 50%.

Такое сообщение вряд ли обрадует потребителей, тем более, что представитель радиопромышленности В. А. Грачев не смог ничего утешительного сказать и о перспективах выпуска этих изделий. По наметкам министерства спрос на них, особенно на мощные громкоговорители, будет полностью удовлетворен только к 1974 году.

В наших магазинах зачастую трудно приобрести гальванические источники питания — батареи 3336Л, «Крона», элементы разных типов. Представителю Министерства электротехнической промышленности С. И. Авилову пришлось признать, что нужды рынка в источниках питания действительно не удовлетворяются. Он сообщил, что в плане текущей пятилетки предусмотрено увеличить выпуск этих изделий в два раза. Это, конечно, отрадно, однако для полного удовлетворения все возрастающего спроса на источники питания, нужно, по-видимому, решать эту проблему более ускоренными темпами.

Следует также отметить, что электротехническая промышленность не удовлетворяет нужды рынка не только по источникам питания, но и по ряду других изделий. К ним относятся низковольтные осветительные

СОРЕВНОВАНИЯ



Соревнования «Полевой день» на приз журнала «Радио» будут проходить в этом году с 18.00 *мск* 8 июля до 18.00 *мск* 9 июля. Первый тур проводится на 144 *Мгц* с 18.00 *мск* 8 июля до 02.00 *мск* 9 июля, второй тур — на диапазоне 430 *Мгц* с 03.00 *мск* до 11.00 *мск* 9 июля. С 13.00 *мск* до 18.00 *мск* 9 июля будет проходить третий тур на 1215 *Мгц*. Вид работы: AM, SSB, CW.

В соревнованиях могут принять участие команды, состоящие из 3 человек, работающие на радиостанциях в полевых или стационарных условиях. Общий вызов во время соревнований: «Вызываю участников соревнований для связи, говорит радиостанция (позывной)». Участники «Полевого дня» обмениваются пятизначными (шестизначными) контрольными номерами, состоящими из RS(RST) и порядкового номера связи (отдельно для каждого диапазона). Повторные радиосвязи засчитываются через 1 час. За передачу сокращенных позывных соревнующиеся дисквалифицируются.

На радиостанциях разрешается применять любой источник питания. Мощность передатчика, подводимая к оконечному каскаду, не должна превышать 5 *вт*.

В зачет принимаются радиосвязи (наблюдения), проведенные на расстоянии не менее 25 *км*. Участникам соревнований необходимо точно знать свое местонахождение на географической карте, по которой и определяется расстояние между корреспондентами. Карта с указанием местонахождения станции должна прилагаться к отчету.

Время проведения связи передавать в эфир не разрешается.

За каждый километр расстояния между корреспондентами на диапазоне 144 *Мгц* соревнующимся начисляется одно очко, на 430 *Мгц* — три очка, а на 1215 *Мгц* — пять очков. Радиостанции, работавшие в стационарных условиях, получают половину суммы очков.

Отчет составляется отдельно по диапазонам, результаты работы на 144 и 430 *Мгц* суммируются. Каждый участник соревнований независимо от числа проведенных им радиосвязей, составляет отчет, который подписывается операторами радиостанции, начальником радиоклуба, председателем спортивной комиссии и должен содержать письменное заверение о соблюдении правил соревнований. Отчет должен быть направлен в судейскую коллегию через местный радиоклуб не позднее, чем через 15 дней после окончания соревнований. Дата отправки отчета определяется по почтовому штемпелю.

Победители определяются: среди команд — по наибольшему количеству набранных очков на диапазоне 144 и 430 *Мгц*, среди радиоклубов — по наименьшему количеству набранных баллов за занятые места. На диапазоне 1215 *Мгц* первенство определяется только среди команд-участниц. В зачет радиоклубам их результаты не идут. При равном количестве баллов лучшее место присуждается клубу, выставившему наибольшее количество команд.

Команда, занявшая первое место, награждается переходящим кубком Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля, а члены команды — призами журнала «Радио». Радиоклуб, показавший лучшие результаты, награждается призом журнала «Радио».

Определение победителей по диапазонам производится при условии, если в соревнованиях на данном диапазоне приняло участие не менее 10 радиостанций.

СИЛЬНЕЙШИЕ РАДИОСПОРТСМЕНЫ 1971 ГОДА

«ОХОТА НА ЛИС»

Мужчины: В. Кузьмин (РСФСР), В. Верхотуров (Москва), Н. Соколовский (Азербайджанская ССР), Л. Королев (РСФСР), С. Калинин (РСФСР), В. Кирпиченко (Украинская ССР), И. Водлха (Украинская ССР), В. Кубриченко (Белорусская ССР), А. Гречихин (РСФСР), А. Петров (Ленинград).

Женщины: Н. Валаева (Москва), А. Зубкова (Казахская ССР), М. Шемрай (Украинская ССР), А. Клименко (Украинская ССР), Т. Хохлова (Азербайджанская ССР), Л. Зорина (РСФСР).

Юноши: Н. Иванчихин (Украинская ССР), А. Далакин (Азербайджанская ССР), А. Романенко (Молдавская ССР), А. Хисаметдинов (Узбекская ССР), А. Ринтс (Эстонская ССР), С. Гребенюк (Казахская ССР).

Девушки: В. Шибаева (Украинская ССР), Т. Костина (Москва), Л. Шаронова (Киргизская ССР), Г. Виткаускайте (Литовская ССР), Н. Хорошавина (Ленинград), Э. Кяндмяа (Эстонская ССР).

МНОГОБОРЬЕ РАДИСТОВ

Мужчины: Ю. Старостин (РСФСР), В. Вакарь (РСФСР), А. Тинт (Москва), В. Иванов (Украинская ССР), Н. Савкин (РСФСР), В. Суханевич (Украинская ССР), Н. Греченок (Молдавская ССР). Ю. Яковлев (Белорусская ССР), Ю. Разгуляев (РСФСР), В. Домнин (РСФСР).

Женщины: В. Келембет (РСФСР), Л. Умерова (Украинская ССР), Н. Александрова (Москва), Л. Полещук (РСФСР), Л. Скакуненко (Украинская ССР), В. Новикова (Украинская ССР).

Юноши: А. Рогоза (Украинская ССР), А. Фомин (РСФСР), Г. Колупанович (Белорусская ССР), А. Реленко (Украинская ССР), В. Кабаков (РСФСР), В. Морозов (РСФСР).

ПРИЕМ И ПЕРЕДАЧА РАДИОГРАММ

Мужчины («машинисты»): В. Костинов (Украинская ССР), Н. Заломин (РСФСР), Л. Гаспарян (Армянская ССР), А. Фельдхофф (Эстонская ССР), В. Синьковский (Москва), Н. Сычев (Ленинград), У. Сабикенов (Казахская ССР), В. Шевченко (Литовская ССР), Ю. Корякин (Белорусская ССР), Д. Маломуж (Украинская ССР).

Женщины («машинисты»): Н. Яцук (Украинская ССР), А. Вострикова (РСФСР), Г. Лежникова (Белорусская ССР), В. Тарусова (Москва), А. Машонина (Ленинград), Р. Ванесян (Армянская ССР).

Мужчины («ручники»): С. Зеленов (РСФСР), Н. Андриенко (Украинская ССР), Ю. Малиновской (Украинская ССР), Н. Часовских (Москва), П. Нестеренко (Латвийская ССР), Б. Погодин (РСФСР).

Женщины («ручники»): В. Исакова (РСФСР), Н. Тирик (Украинская ССР), Л. Каландия (Москва), В. Казанцева (Казахская ССР), Т. Бузариашвили (Армянская ССР), Т. Тарасова (Ленинград).

Юноши: В. Машунин (Белорусская ССР), Ю. Бирюков (РСФСР), В. Паращин (Украинская ССР), А. Каневский (РСФСР), О. Подскрешкин (РСФСР), А. Пролыгин (Украинская ССР).

Девушки: Т. Слуцкая (Украинская ССР), Т. Буценко (Украинская ССР), О. Субботина (РСФСР), Н. Шангина (РСФСР), Е. Сапрыкина (Ленинград), Г. Авдеева (РСФСР).

ЛУЧШИЕ СУДЬИ 1971 ГОДА

(по алфавиту)

А. Адрианова (Ленинград), Г. Астрабахин (Минск), М. Бутаков (Ульяновск), Г. Величко (Ставрополь), Ф. Габдрахманов (Чернигов), В. Гольцов (Душанбе), В. Домнин (Дзержинск), Б. Иванов (Москва), К. Родин (Московская область), М. Шпак (Рязань).

лампочки (2,5—6,3 *в*), запасные части к магнитофонам и ряд других изделий.

Заслуживает внимания вопрос, поставленный за «круглым столом» радиолюбителем-конструктором В. А. Васильевым. Речь идет о рекламе новых изделий. Это касается как работников торговли, организующих рекламу, так и работников промышленности, которые должны заботиться о том, чтобы все поставляемые в торговую сеть изделия имели хороший товарный вид, прочные и красивые упаковки, чтобы они были снабжены паспортами и рекомендациями по их использованию.

И последнее — о приеме предварительных заказов на радиодетали и о проверке транзисторов при их продаже. По этому поводу представитель Министерства торговли РСФСР тов. Котов М. В. заявил следующее:

— Постановка вопроса о необходимости приема предварительных заказов на радиодетали правильна. Приказы по министерству обязывают работников торговли всемерно расширять такой метод обслуживания покупателей. После сегодняшнего совещания будут приняты дополнительные меры, чтобы эти требования министерства лучше выполнялись торгующими организациями. Что касается претензий по поводу проверки транзисторов, то они тоже справедливы, но здесь нам должна помочь и промышленность. Необходимо разработать и наладить выпуск простых и дешевых приборов для проверки транзисторов и диодов, так как имеющиеся сейчас в магазинах приборы громоздки и дороги.

...Вот те основные проблемы, о которых шел разговор за «круглым столом». Редакция надеется, что их обсуждение будет продолжено в министерствах торговли и промышленности, и что по ним будут приняты конкретные меры, направленные на улучшение торговли радиодеталями. Этого ждут миллионы радиолюбителей.

Публикацию подготовил З. ЛАЙШЕВ

УКВ. Где? Что? Когда?

144 Мгц

«АВРОРА»

В прошлом номере журнала рассказывалось о январском прохождении. Но поток сообщений о необычных QSO не прекращается. Они свидетельствуют о том, что «аврора» в январе достигла даже 4-го радиолюбительского района! UA4NM из Кирова пишет: «21 и 22 января принял с помощью «авроры» UA1DZ с RST от 55A до 59A! Он работал с OH2AYX и OH0MA. Я, правда, слышал только UA1DZ, несколько раз вызывал его, но ответа не получил». Это первый ультракоротковолновик 4-го района, который слышал сигналы «авроры»!

Радует появление кировского радиолюбителя UA4NM в рядах активных ультракоротковолновиков диапазона 144 *Мгц*. Ведь г. Киров является как-бы соединительным звеном между третьим и девятым районами.

Аппаратура UA4NM на 144 *Мгц*: конвертер на лампах 6С3П и 6С4П, приемник «Крот-М». Оконечная лампа передатчика ГУ-29. Антенна — 8-элементная.

Во время «авроры» 21 января активно работали UA3BB из Домодедова и UA3UAA из Заволжска Ивановской области. Первый провел QSO с OH3YH, OH7AZX, OH2RK, UR2EQ, OH3TE, OH2AXZ, OH2GY, OH1TY, OH2NX. Второму удались связи только с OH3YH, а слышал он UA1DZ, RA1ABO и даже SM5LE из Стокгольма.

Во время «авроры» 28 января посчастливилось UR2HD, который установил связи с SM5AH, LA9OK, LA9TH, SM3DKL, SM0APR и UA1DZ.

Следующее довольно хорошее прохождение было 17 февраля. UR2HD работал с SM5AH, OH3OZ, LA9TH, SM4COK, SM5BEA, OH3YH, SP1JX и SM6ENG.

UR2EQ на этот раз удалась только одна связь с SM0ABR. Через неделю, 24 февраля, UR2EQ работал с помощью «авроры» с SM4DLT, OH7AZS и UA1DZ. В тот же день автору этих строк удались три связи: с OH3LS, OH7AZS и SM3BIU.

«ТРОПО»

Обычно хорошие тропосферные прохождения бывают в летние месяцы, хотя иногда они наблюдаются и зимой. В Центральной Европе 12 и 13 февраля ультракоротковолновики заметили хорошее прохождение и провели ряд интересных связей. Умеренное тропосферное прохождение, позволившее проводить связи на 300—400 *км*, наблюдалось и на территории СССР.

ЗЕМЛЯ-ЛУНА-ЗЕМЛЯ

12 февраля SM7BAE провел EME QSO с K6MYC и VE7BQH, а 19 февраля DK1KO на диапазоне 144 *Мгц* добился связи с K6MYC и слышал сигналы VE7BQH. Обычно эти ультракоротковолновики работают в эфире в субботу и воскресенье на частотах: DK1KO — 144, 004 *Мгц*; SM7BAE — 144, 003 *Мгц*; VE7BQH — 144, 004 *Мгц*; K6MYC — 144, 005 *Мгц*.

МЕТЕОРНАЯ СВЯЗЬ

В июне — июле ожидаются метеорные дожди:

Скорпииды — 9—17 июня (максимум 14 июня): NW — SE 01.00 (по местному времени); E — W 23.00—24.00; SW — NE 22.00.

Персеиды — 1—8 июня (максимум 5 июня): N — S 08.00—10.00; 13.00—15.00.

Ариетиды — 1—9 июня (максимум 5 июня): N — S 06.00—08.00; 11.00—13.00.

Каприкорниды — 25—30 июля (максимум 27 июля): NW — SE 03.30—05.00; E — W 01.00—03.00; SW — NE 00.00—01.00.

430 Мгц

Слишком мало активности проявляют наши станции на диапазоне 430 *Мгц*. UR2EQ предпринял попытку оживить работу на этом диапазоне 6 февраля. Во время слабого тропосферного прохождения он, работая на диапазоне 144 *Мгц*, предложил всем своим партнерам перейти на 430 *Мгц*. Желающие нашлись, и в результате были проведены QSO с UK2TAG, OH3TE, OH3AZW, OH2NX, OH2BEW и UA1WW. Для последнего это лучшая связь на 430 *Мгц* — ODX 200 *км*. 17 февраля UR2EQ также успешно работал на этом диапазоне и установил связь с OH2NX.

ХРОНИКА

● В г. Балакове работает группа ультракоротковолновиков на 144 *Мгц*: RA4CCV, RA4CCA, RA4CCW и RA4CBF.

RA4CCV пишет: «Нам удалось провести QSO с RA4CAR из Саратова (QRB 160 *км*), с UV4HN из Новокуйбышевска (QRB 180 *км*), с UA4CAJ и RA4CAS из Вольска. Конвертер у меня собран по схеме UA1DZ, в передатчике используется лампа ГУ-17, антенна — 9-элементная. Почти такая же аппаратура и у других товарищей. В дальнейшем планируем постройку аппаратуры на транзисторах. Будем готовиться к освоению диапазона 1215 *Мгц*».

● Очень интересное сообщение пришло из Перми от UA9GZK, который пишет, что слышал свердловскую станцию UK9CAM. Однако сигналы шли не прямо из Свердловска, а со смещением примерно на 30°. UA9GK считает, что это произошло в результате отражения радиоволн от гор, расположенных между Пермью и Свердловском, и которые обычно являются преградой при радиосвязях.

Случаи, когда горы служат рефлектором, наблюдались неоднократно. Например, ультракоротковолновик KP4FZK из Пуэрто-Рико даже специально использовал чашеобразное горное ущелье как рефлектор, который по расчетам радиолюбителя давал коэффициент усиления свыше 40 *дб* и надежно служил ему при проведении EME связей с Европой и другими континентами. Таким образом, многие радиолюбители, живущие в горной местности, не должны забывать и о такой возможности.

● UB5PM из Луцка Украинская ССР работает на диапазоне 144 *Мгц* около двух лет. Им проведены связи с белорусскими и молдавскими радиолюбителями, а также с радиостанциями Чехословакии и Польши. ODX — 400 *км*. Аппаратура UB5PM: передатчик на ГУ-29 в оконечном каскаде; конвертер на лампах 6С3П и 6С4П, антенна — 11-элементная, длина несущей траверсы 5,2 *м*!

UB5PM считает, что из Луцка нельзя работать с помощью «авроры». Это не так. Ведь из второго района мы довольно часто работаем с ультракоротковолновиками Варшавы, которая расположена чуть севернее Луцка. Это значит, что хорошее прохождение может быть использовано для связей и в Луцке.

В Луцке работают еще RB5PAN, UB5YAK и коллективная станция UK5YAG. В эфире они появляются каждый вечер с 22.00 до 24.00 *мск*. В ближайшее время луцкие радиолюбители собираются установить маяк для диапазона 144 *Мгц*.

● RB5YAM (ex UB5CMH) из Путила Черновицкой области на диапазоне 144 *Мгц* имеет связи с радиолюбителями 10 стран (UB, UO, UP, OK, YO, SP, OZ, SM, HG, DJ) и 28 разных префиксов. Связь с SM6DTC дала ему новое достижение — ODX — 1350 *км*. Аппаратура: конвертер на лампах 6С3П, 6С4П, антенна 13-элементная.

● За период с 30 января по 21 февраля UW3NF из Ярославля провел на 144 *Мгц* 33 связи с 14 корреспондентами Ивановской, Владимирской и Московской областей. Аппаратура: приемник РСИУ-3М, антенна 8-элементная типа «волновой канал».

В Ярославле на 144 *Мгц* работают 32 станции. Наиболее активные из них RA3MAC, UA3MP, UA3MAI, UA3NJ, RA3MPG, RA3MRO, RA3MMN, UK3MAA, UK3MBC и другие.

К. КАЛЛЕМАА, UR2BU

UK3R — ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМ

...de UA0KAG. Эта радиостанция расположена в бухте Провидения (Чукотский национальный округ). Ее оператор О. Лашканов (ex UB5EEQ) рассказал, что на 80- и 40-метровых диапазонах ему ни разу не удалось услышать дальние советские радиостанции. На 20-метровом диапазоне хорошее прохождение радиоволн обычно наблюдается в мае и июне с 00.00 до 08.00 *мск*. Наиболее часто он проводит QSO с радиолюбителями Приморского края, Сахалина, Камчатки. Самыми активными из них являются UA0DG, NS, FAA, ZAR, а с осени прошлого года — 4J0BJ, DI. В эти же часы бывает хорошее прохождение на 14- и 10-метровых диапазонах.

...de UK3YAB. В течение прошлого года эта коллективная станция провела много радиосвязей на 2-метровом диапазоне. Ее постоянными корреспондентами являются радиолюбители Москвы, Калуги, Рыльска. Самая дальняя радиосвязь была установлена с UC2AAB, QRB — 470 *км*. Работа ведется CW и AM на частотах 144,000; 144,043 или 144,200 *Мгц*.

...de UK3DBN. Этот позывной принадлежит коллективной радиостанции Пущинского самодеятельного радиоклуба. Здесь постоянно работают секции «охотников на лис», конструкторов, наблюдателей. В прошлом году пущинские радиолюбители впервые участвовали в областных соревнованиях по «охоте на лис».

...de UK5JAN (г. Симферополь). Радиостанция принадлежит самодеятельному радиоклубу «Искра» первичной организации ДОСААФ средней школы № 31. Существует она с 1958 года (старый позывной — UB5KKN). За это время проведено около 18 тысяч QSO. Команда UK5JAN в прошлогодних соревнованиях 1-й зоны заняла девятое место (ее операторы выполнили нормативы II разряда), а ультракоротковолновики дважды занимали второе место во всесоюзных соревнованиях. Станция работает всеми видами излучения в основном на КВ, а также в диапазоне 144 *Мгц*.

Для тренировок начинающих в школе открыта еще одна радиостанция — UK5JBB, работающая только на 28 *Мгц*.

...de UA0AAL (г. Назарово Красноярского края). В городе две КВ и три УКВ любительские радиостанции: UA0AAL (SSB, CW), AAR (CW), RA0ACG, ACI, ADQ. В крае активизировалась работа на 3,5 *Мгц*. На этом диапазоне можно услышать SSB — UA0AAL, AAU, AJ, UW0AF, WQ и CW — UA0AJ, UW0AF.

(*Продолжение см. на стр. 64*)



Все чаще, задавая в эфире вопрос об аппаратуре корреспондента, получаешь ответ: «Здесь трансивер UW3DI». Действительно, конструкция эта оказалась настолько удачной (недаром на 24-й радиовыставке она была удостоена главного приза), что многие советские коротковолновики берут ее «на вооружение». При этом они зачастую не просто копируют трансивер, а вносят различные изменения, улучшающие характеристики и увеличивающие удобство работы.

Многие коротковолновики, построившие трансивер по описанию, опубликованному в журнале «Радио», 1970, № 5 и 6, обращаются в редакцию с просьбой рассказать об этих усовершенствованиях.

В помещаемой подборке рассказывается о нескольких вариантах модернизации отдельных узлов трансивера UW3DI. На наш взгляд, все они достаточно интересны и заслуживают внимания.

Позиционные обозначения деталей, не подвергающихся изменению при модернизации, соответствуют описанию в «Радио», 1970, № 5 и на публикуемых ниже схемах как правило не указаны. В тех случаях, когда необходимо пояснить способ подключения модернизированного узла, эти обозначения приведены (в прямоугольниках).

Модернизация трансивера UW3DI

Многие коротковолновики успешно работают на трансивере в телефонных участках любительских диапазонов. Но «заядлых» телеграфистов, в особенности участвующих в соревнованиях, не могут удовлетворить возможности этой конструкции в телеграфном режиме. Для них необходим аппарат, обеспечивающий полудуплексную работу и удобный контроль своей передачи.

Некоторая доработка конструкции трансивера обеспечила выполнение этих требований. Кроме того, примененная бесконтактная коммутация при переходе с приема на передачу и обратно позволила избавиться от неприятных, утомляющих оператора щелчков коммутационных реле, а введенная система АРУ — от перегрузок приемника. К тому же наличие АРУ позволяет объективно оценить громкость сигнала принимаемой радиостанции по S-метру.

В основу бесконтактной коммутации положена система управления (СУ), схема которой приведена на рис. 1. Совместно с диодными ключами СУ обеспечивает быстрое и надежное переключение с приема на передачу и обратно всех необходимых цепей, включая коммутацию антенны и расстройку приемника относительно частоты передатчика. СУ имеет «*Вход*», к которому может быть подключен телеграфный ключ любого типа, в том числе и с электронным реле на выходе, дающем при нажатии уровень от 0 до —0,5 *в* и при отжатии — от —2 до —70 *в*, педаль для управления в телефонном режиме и система голосового управления, обеспечивающая такие же уровни, как и электронное реле телеграфного ключа.

Выход *1* используется для подачи нулевого потенциала на соответствующие диодные ключи в момент приема и уровня — 50—60 *в* — в момент передачи. С выхода *2* такие же потенциалы подаются на управляющие сетки ламп коммутируемых каскадов приемного тракта. Этот выход имеет фильтр R_6, C_1 и $Д_5$, устраняющий щелчки в телефонах в момент перехода с передачи на прием. Выход *3* используется для подачи уровня — 50—60 *в* в момент приема и нулевого потенциала — в момент передачи на соответствующие диодные ключи и управляющие сетки ламп коммутируемых каскадов тракта передачи,

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3. C_{14} 2700.

СУ смонтирована на гетинаксовой планке размерами 125×30 *мм* и укреплена на свободной стенке шасси. При правильном выполнении монтажа СУ никаких регулировок не требуется.

Схема генератора плавного диапазона несколько видоизменена (рис. 2) — расстройка приемника осуществляется электронным способом. В качестве варикапа применены стабилитроны $Д_{10}$, $Д_{11}$. При этом расстройка получается в пределах ±7 *кгц*. Дополнительные детали генератора размещены на монтажной планке размерами 60×30 *мм*, которая расположена на стенке шасси в том месте, где ранее стояло реле P_2. Вместо конденсатора C_{25} установлен переменный резистор R_{12} типа ППЗ.

Регулировка этого узла сводится к подбору сопротивления резистора R_{16} так, чтобы постоянное напряжение на нем несколько превышало амплитуду переменного напряжения на катоде лампы $Л_3$.

На рис. 3 показана схема манипулируемого генератора на частоту 500 *кгц*, используемого для получения телеграфного сигнала, и изменения, внесенные в первый смеситель передатчика и второй смеситель приемника. Применение такого генератора позволяет легко получить необходимый в телеграфном режиме сдвиг частот при приеме и передаче, а также осуществлять самоконтроль за счет прохождения сигнала через емкость контактов реле $P1/1$ (само реле на схеме не показано). Генератор собран на лампе $Л_1$ по транзитронной схеме. На лампе $Л_2$ выполнен буферный каскад.

Регулировка уровня сигнала как в режиме CW, так и в режиме SSB осуществляется одновременным изменением с помощью резистора R_{26} отрицательного напряжения на третьих сетках ламп буферного каскада и усилителя DSB.

Телеграфный манипулируемый генератор и буферный каскад собраны на отдельной плате и установлены на свободном месте шасси трансивера. Реле P_1 и P_2 — типа РЭС-15, такие же, как и реле, использованные в других узлах трансивера. Катушка L_1 намотана на сердечнике СБ-12а и содержит 80 витков провода ПЭЛ 0,1.

Изменению подвергся и усилитель ПЧ (см. рис. 4). Он выполнен на лампах 6Ж2П. Регулирующее напряжение от выпрямителя АРУ на диодах $Д_{16}$—$Д_{19}$ либо от ручного регулятора усиления РРУ на резисторе R_{27} (показан на схеме рис. 3) подается на третьи сетки ламп. Измерительный прибор $ИП_1$ работает как *S*-метр в режиме АРУ и как миллиамперметр,

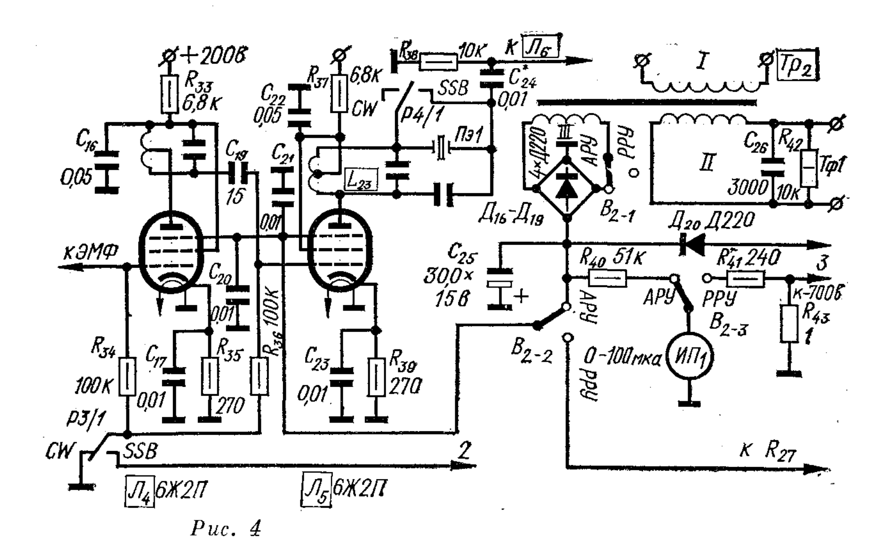


Рис. 4

контролирующий анодный ток выходного каскада,— в режиме РРУ. При работе телеграфом усилитель ПЧ включен и при передаче, а при работе на SSB во время передачи он закрыт.

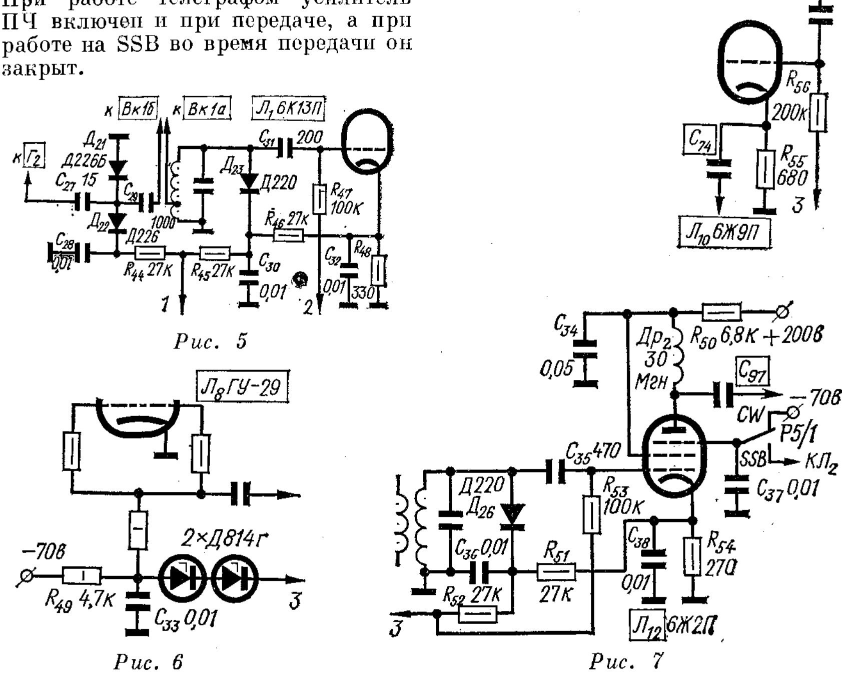


Рис. 8

Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7

Обмотка *II* трансформатора Tp_2 содержит вдвое, а обмотка *III* — втрое меньше витков, чем обмотка *I*.

На рис. 5—8 соответственно показаны изменения, внесенные во входную цепь приемника, в сеточную цепь выходного каскада, в усилитель DSB и второй смеситель передатчика. Изменения, внесенные в цепи катодов и сеток остальных манипулируемых каскадов, не показаны. Резисторы, включенные в цепи катодов, следует подключить к общему проводу, а резисторы утечки сеток (в тех каскадах, где их не было, их следует установить дополнительно, вместе с разделительными конденсаторами) — соответственно к выходу *2* СУ для приемного тракта и выходу *3* — для передающего.

В. КОЗЛОВ (UW3BN)

Москва

* * *

При работе в диапазоне 28—29,7 *Мгц*, особенно с начинающими любителями, иногда возникают за-

трудненния, связанные с отсутствием у корреспондента приемника для приема SSB сигнала. Поэтому было решено ввести в трансивер UW3DI изменения, позволяющие получить амплитудно модулированный сигнал. Эти изменения свелись к следующему.

Для того, чтобы принимать АМ сигнал, нормально-разомкнутые контакты реле $Р_3$ в режиме приема разрывают цепь катода правой (по схеме) половины лампы $Л_6$. При этом левая половина лампы выполняет роль амплитудного детектора.

С помощью двух реле типа РЭС-15 ЭМФ шунтируется конденсатором емкостью 5 *пф*.

В разрыв цепи питания оконечного каскада (+700 *в*) включена обмотка выходного трансформатора модулятора, в качестве которого был применен усилитель УМ-50.

Для работы в режиме амплитудной модуляции используется положение переключателя $П_2$ «*Прием CW*» (по схеме — второе справа).

И. РОМАНОВ (RA0SAI), В. ЗАМУЛЛО (RA0SAM)

г. Братск

* * *

Довольно часто встречающийся при повторении трансивера UW3DI случай — недостаточная амплитуда возбуждения в режиме передачи на диапазоне 10 *м*, вследствие чего выходная мощность трансивера оказывается незначительной. Одной из причин этого явления, на мой взгляд, является то, что в трансивере к полосовому фильтру (на диапазоне 10 *м* — $L_8C_{130}L_{13}$) подключены одновременно два каскада на триоде (левая половина лампы $Л_2$) и пентоде (лампа $Л_{10}$). По-видимому, большая разница их внутренних сопротивлений отрицательно сказывается на работе трансивера.

Рис. 9

После того, как пентод 6Ж9П ($Л_{10}$) был заменен на триод 6С3П (см. рис. 9), выходная мощность трансивера на 10 *м* резко возросла. ВЧ напряжение на катоде лампы 6С3П должно составлять 2 *в*, на сетке — 0,8—1 *в*. Вместо 6С3П можно также использовать одну половину лампы 6Н23П.

В этом же каскаде осуществляется телеграфная манипуляция (резистор R_{71} соединен с общим проводом).

В. СОЛОШЕНКО (UB5YD)

г. Черкассы

* * *

Как известно, разборчивость речи практически не ухудшается, если спектр речи ограничить снизу частотой 300 *гц*. Это ограничение позволяет избавиться от фона переменного тока, который практически всегда имеет место в сетевой аппаратуре. Например, линейный детектор с катодной связью, примененный в трансивере UW3DI, имеет повышенный уровень фона, причиной возникновения которого является наводка напряжения НЧ с подогревателя на незаземленный катод лампы.

Ограничение снизу полосы пропускания низкочастотного тракта осуществляют обычно с помощью *LC*-фильтров или пассивных *RC*-фильтров верхних частот. Однако пассивные *RC*-фильтры малоэффективны, а индуктивность катушек *LC*-фильтров достигает величины нескольких генри, что создает определенные трудности при конструировании аппаратуры. Хорошие результаты получаются при применении для этих целей активных *RC*-фильтров верхних частот. Принципиальная схема такого фильтра с частотой среза около 270 *гц* приведена на рис. 10. Частота среза фильтра определяется в основном емкостью конденсаторов C_2— C_4 и сопротивлением резисторов R_4 — R_6. Так, если взять R_4=R_5=5,6 *ком* и R_6=120 *ком*, то при неизменной емкости конденсаторов фильтра частота среза понизится до 150 *гц*. Сопротивление резистора R_7 влияет на неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в полосе пропускания и на коэффициент передачи фильтра.

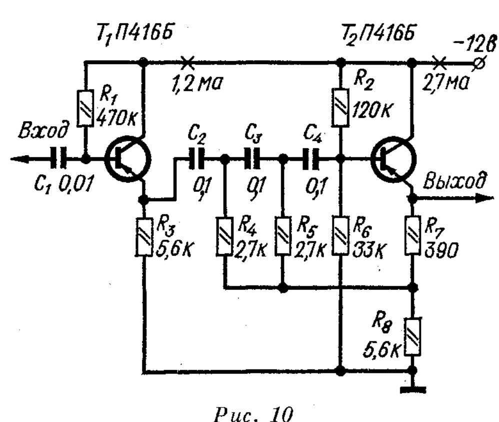


Рис. 10

На рис. 11 приведена нормированная АЧХ фильтра (кривая *1*), причем за 0 *дб* принят коэффициент передачи, соответствующий максимуму АЧХ. Абсолютное значение коэффициента передачи лежит обычно в пределах 0,5—2,0. Крутизна ската АЧХ за пределами полосы пропускания, как видно из рис. 11, достигает 15 *дб* на октаву, а подавление сигнала с частотой 50 *гц* превышает 40 *дб* при неравномерности в полосе пропускания менее 3 *дб*. Кривая *2* на этом же рисунке иллюстрирует влияние на АЧХ сопротивления резистора R_7 и соответствует случаю, когда R_7=0.

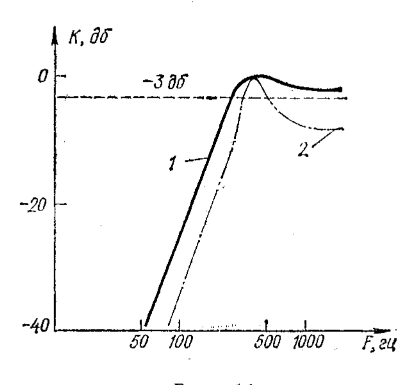


Рис. 11

Входное сопротивление фильтра невелико, поэтому для использования его с ламповыми устройствами необходимо применять эмиттерный повторитель. Такой повторитель, обеспечивающий входное сопротивление около 250 *ком*, собран на транзисторе T_1.

Как в фильтре, так и в эмиттерном повторителе можно использовать любые маломощные транзисторы с $B_{ст}$ не менее 70—80.

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX)

Москва

„ЭЛЕКТРОН 215"

Примененное в телевизоре устройство АРУ содержит три каскада. Первый — ключевой каскад собран на транзисторе $2T_8$, который открывается только во время одновременного поступления на его базу и коллектор соответственно синхроимпульсов с эмиттера транзистора $2T_5$ и импульсов обратного хода строчной развертки напряжением 35—40 *в* в отрицательной полярности со строчного трансформатора $3Tp_4$. Последние поступают на коллектор $2T_8$ через конденсатор $2C_{57}$, кремниевый стабилитрон $2Д_{11}$ и диод $2Д_5$. Уровень открывания транзистора $2T_8$ можно менять при помощи переменного резистора $2R_{62}$. В промежутках между синхроимпульсами транзистор $2T_8$ закрыт положительным напряжением, которое подается на его базу с эмиттера транзистора $2T_5$.

Когда транзистор $2T_8$ начнет открываться, импульс его коллекторного тока, величина которого пропорциональна напряжению синхроимпульсов на входе устройства, заряжает конденсатор $2C_{57}$ до напряжения, соответствующего величине импульса. При этом под положительным потенциалом окажется верхняя (по схеме) обкладка этого конденсатора. По окончании импульса диод $2Д_5$ закроется благодаря воздействию положительного потенциала верхней обкладки $2C_{57}$ на катод диода, цепь конденсатор $2C_{57}$ — коллектор $2T_8$ разомкнется, и этот конденсатор будет разряжаться через резисторы $2R_{63}$ $2R_{65}$ и конденсатор $2C_{58}$. Часть тока разряда будет проходить через резистор $2R_{67}$ и переход эмиттер-база транзистора $2T_9$, определяя величину постоянной составляющей его коллекторного тока.

Так как при увеличении входного сигнала ток разряда $2C_{57}$ растет, коллекторный ток $2T_9$ также будет повышаться, а напряжение на коллекторе — падать. Ввиду того, что он гальванически связан с базой транзистора $2T_{10}$, напряжение на эмиттере этого транзистора, составляющее при отсутствии телевизионного сигнала 20—22 *в*, также будет уменьшаться. Когда оно понизится до определенной величины, откроется диод $2Д_6$, резистор $2R_{69}$ окажется включенным параллельно участку движок — «земля» переменного резистора $2R_{70}$, положительный потенциал на базе регулируемого транзистора $2T_1$ уменьшится, а его коллекторный ток возрастет, то есть АРУ начнет действовать. Аналогично работает цепь АРУ транзистора каскада усиления ВЧ в селекторе каналов, но она срабатывает с задержкой, которую можно менять при помощи переменного резистора $2R_{68}$.

Синхронизирующий узел телевизора содержит три каскада: амплитудный селектор, усилитель с разделенными нагрузками и усилитель кадровых синхроимпульсов, а также систему АПЧ и Ф строчной развертки.

Амплитудный селектор выполнен на транзисторе $2T_7$, включенном по схеме с общим эмиттером. Синхроимпульсы в составе полного телевизионного сигнала поступают на вход селектора в положительной полярности с коллектора транзистора $2T_5$. Для улучшения привязки синхросигналов в базовую цепь транзистора $2T_7$ включен диод $2Д_4$. Возможные изменения режима каскада ввиду разброса параметров устанавливаемых транзисторов компенсируются при помощи переменного резистора $2R_{48}$.

Режим работы транзистора $3T_1$ усилителя с разделенными нагрузками выбран так, что при отсутствии синхросигналов на его базе он находится в насыщении, а приходящие синхроимпульсы закрывают транзистор. Диод $3Д_{17}$, установленный между базой и эмиттером $3T_1$, улучшает форму импульса на эмиттере этого транзистора и исключает возможность превышения обратного напряжения $U_{бэ}$ над допустимым.

С коллектора $3T_1$ смесь синхроимпульсов поступает на интегрирующую цепь $3R_{30}$ $3C_{22}$ $3R_{32}$ $3C_{23}$. Кадровые синхроимпульсы, выделенные этой цепью, усиливаются каскадом на транзисторе $3T_5$ и подаются на базу транзистора $3T_6$ задающего генератора кадровой развертки.

Система АПЧ и Ф строчной развертки собрана по типовой симметричной схеме на диодах $3Д_2$ и $3Д_3$. С выхода АПЧ и Ф регулирующее напряжение подается на задающий генератор строчной развертки через согласующий каскад-усилитель постоянного тока на транзисторе $3T_2$.

Задающий генератор строчной развертки собран на транзисторе $3T_3$ по схеме блокинг-генератора с коллекторно-базовой связью. Длительность импульса блокинг-генератора (24 *мксек*) устанавливают с помощью переменного резистора $3R_{20}$.

Предвыходной каскад строчной развертки выполнен на транзисторе $3T_4$ по схеме, значительно отличающейся от обычно применяемой, где ток базы выходного транзистора имеет максимальную величину в тот момент, когда ток коллектора транзистора предвыходного каскада наименьший. При увеличении этого тока базовый ток выходного транзистора понижается. В этом случае предвыходной и выходной каскады строчной развертки работают в противофазе. Такой режим работы приводит к значительным потерям энергии в предвыходном каскаде и необходимости устанавливать в нем дорогой мощный транзистор.

В телевизоре «Электрон-215» предвыходной каскад работает синфазно с выходным. Благодаря этому потери энергии снизились в несколько раз (примерно до 1*вт*) и появилась возможность использовать в этом каскаде дешевый маломощный транзистор.

Выходной каскад строчной развертки собран на транзисторе $3T_{10}$ по типовой схеме. Регулировка горизонтального размера изображения (в небольших пределах) осуществляется перестановкой штенселя, соединяющего строчные отклоняющие катушки с ТВС в различные отводы (*7, 8, 9*) от одной из его обмоток. Демпферным диодом служит селеновый вентиль $3Д_{14}$. Высоковольтный выпрямитель выполнен на селеновых вентилях $3Д_{15}$, $3Д_{16}$ по схеме удвоения напряжения. Так как все детали выходного каскада работают в предельных режимах, при выходе из строя их следует заменять только такими же, как по номиналам, так и по типам.

Задающий генератор узла кадровой развертки выполнен на двух транзисторах $3T_6$ и $3T_7$. Он работает полностью по принципу, подробно описанному в статье Н. Изюмова и Б. Тихоновича «Кадровая развертка с высокой линейностью» («Радио», 1969, № 11, стр. 32—34), хотя его схема, по сравнению с приведенной в упомянутой статье, несколько изменена. Предоконечный каскад узла на транзисторе $3T_8$ является эмиттерным повторителем, согласующим высокое выходное сопротивление задающего генератора с низким входным сопротивлением выходного каскада. Регулятор размера кадра по вертикали $3R_{63}$ установлен в цепи базы $3T_8$. Выходной каскад собран на транзисторе $3T_9$ по стандартной схеме с общим эмиттером и работает в режиме класса *А*. Коллекторная цепь $3T_9$ нагружена трансформатором $3Tp_5$. Режим транзистора можно ре-

(Окончание. Начало см. «Радио», 1972, № 5)

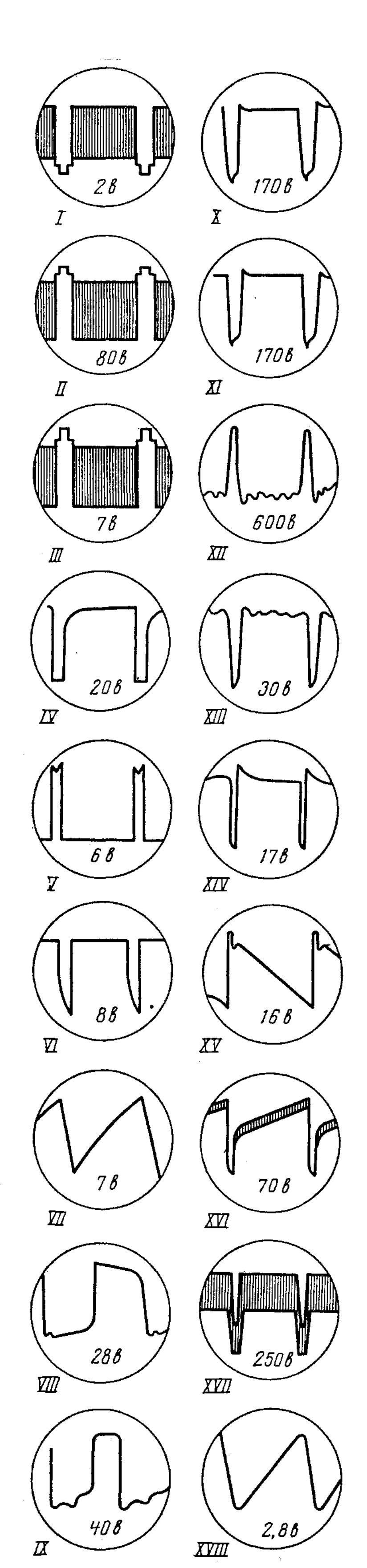


Таблица 2

Обозначение по схеме	Число витков	Расстояние, *мм*	Расстояние, от катушки	Обозначение	Число витков	Расстояние, *мм*	Расстояние, от катушки
$2L_1$	15	15	$2L_2$	$2L_{14}$	9		
$2L_2$	11			$2L_{15}$	10		
				$2L_{16}$	5	10	$2L_{15}$
$2L_3$	5	13	$2L_4$	$2L_{17}$	5		
$2L_4$	11			$2L_{18}$	10	8	$2L_{16}$, $2L_{17}$
$2L_5$	13			$2L_{20}$	39		
$2L_6$	8	18	$2L_5$	$2L_{21}$	32	3	$2L_{20}$
$2L_7$	5			$2L_{22}$	40		
$2L_8$	4			$2L_{23}$	45	3	$2L_{22}$
$2L_9$	4	13	$2L_8$	$2L_{24}$	38	3	$2L_{25}$
$2L_{10}$	9	18	$2L_{11}$, $2L_{12}$	$2L_{25}$	2×16		
$2L_{11}$	2			$2L_{26}$	15		
$2L_{12}$	2						
$2L_{13}$	6	15	$2L_{14}$				

Все катушки намотаны на каркасах диаметром 7,5 *мм*, применяемых в телевизорах УНТ 47/59, в один слой, виток к витку, ($2L_{11}$, $2L_{12}$ и $2L_{16}$, $2L_{17}$, а также $2L_{25}$ — в два провода). Провод катушек $2L_1$ — $2L_{18}$ — ПЭВ-1 0,23 *мм*, $2L_{20}$ — $2L_{26}$ — ПЭЛШО 0,12. Катушки $2L_{19}$ в телевизоре нет. В катушке $2L_{24}$ отвод от 16-го витка, считая от нижнего (по схеме) конца. Все катушки, расстояние которых от других не указано, наматывают в нижней части каркаса, кроме $2L_{26}$. Эта катушка расположена на бумажной манжетке, наклеенной на верхнюю часть катушки $2L_{24}$.

Таблица 3

Обозначение по схеме	Название трансформатора	Сокращенное обозначение трансформатора	Сердечник	Номера выводов обмоток	Число витков	Провод
$2Tp_1$	Выходной трансформатор звука	ТВЗ-П2	Трансформаторная сталь Ш16×20	1—2	172	ПЭВ-1 0,41
				2—3	148	ПЭВ-1 0,61
$3Tp_1$	Блокинг-трансформатор строк	ТБК-П2	Трансформаторная сталь Ш4×6 или феррит 2000 НМ Ш4×4	1—2	110	ПЭВ-1 0,1
				3—4	550	ПЭВ-1 0,1
				5—6	110	ПЭВ-1 0,1
$3Tp_2$	Согласующий трансформатор строк	ТПС-4	Трансформаторная сталь Ш6×6	1—3	250	ПЭВ-1 0,1
				4—6	50	ПЭВ-1 0,55
$3Tp_3$	Переходной трансформатор строк	ТПС-5	Феррит 2000 НМ Ш4×4	1—3	40	ПЭВ-1 0,54
				2—4	150	ПЭВ-1 0,1
$3Tp_4$	Выходной трансформатор строк	ТВС-110ОП2	Феррит 2000 НМ ПК16×32	1—2	17	ПЭВ-1 0,1
				4—5	60	ПЭВ-1 0,1
				5—6	120	ПЭВ-1 0,1
				7—3	40	ПЭВ-1 0,23
				1—7	40	ПЭВ-1 0,51
				7—8	1	ПЭВ-1 0,51
				8—9	1	ПЭВ-1 0,51
				повышающая	1500	ПЭВ-1 0,1
$3Tp_5$	Выходной трансформатор кадров	ТВК-110П2	Трансформаторная сталь Ш16×20	1—2	390	ПЭВ-1 0,35
				3—4	195	ПЭВ-1 0,57
				5—6	780	ПЭВ-1 0,1
$4Tp_1$	Силовой трансформатор	ТСА-80	СЛ 21×40	1—2, 1′—2′	475	ПЭВ-1 0,53
				2—3, 2′—3′	75	ПЭБ-1 0,53
				5—8, 5′—8′	64	ПЭВ-1 0,19
				6—7, 6′—7′	15	ПЭВ-1 0,19
				4—9, 4′—9′	150	ПЭВ-1 0,35
$3L_1$	Регулятор линейности строк	РЛС-110Л-П2	Феррит 600НН d=2,8 мм	—	39	ПЭВ-1 0,69

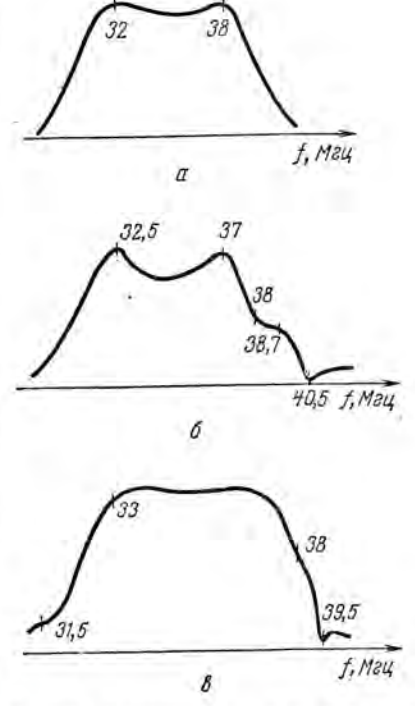
Индуктивность обмотки *1—3* трансформатора $3Tp_3$ подбирается в пределах 100—120 *мкгн* путем изменения зазора сердечника. Сетевые обмотки силового трансформатора $4Tp_1$ экранированы от остальных обмоток незамкнутыми листами медной фольги толщиной 0,05 *мм*.

Рис. 2. Осциллограммы напряжений в различных точках телевизора.

гулировать при помощи переменного резистора $3R_{48}$.

Телевизор питается от трех выпрямителей. Один из них, собранный на диодах $4Д_3$, $4Д_4$ по схеме удвоения, имеет выходное напряжение 150 *в*. От него питаются транзисторы $2T_5$ и $2T_6$ видеоусилителя. Второй — мостовой выпрямитель на диодах $4Д_5$—$4Д_8$ с выходным напряжением 24 *в* питает все остальные каскады телевизора. Этот выпрямитель снабжен электронным стабилизатором, в котором установлены транзисторы $4T_1$ — $4T_3$ и кремниевые стабилитроны $4Д_1$, $4Д_2$. Стабилизатор обеспечивает постоянное выходное напря-

Рис. 3. Амплитудно-частотные характеристики усилителя сигналов изображения: а — третьего каскада (с контрольной точки $2КТ_4$); б — второго и третьего каскадов (с контрольной точки $2КТ_3$); в — со входа ФСС (контрольная точка $2КТ_1$).



жение 24 *в* при изменении напряжения сети на ±10% и тока нагрузки от 300 *ма* до 2 *а*.

Переменное напряжение на описанные два выпрямителя подается с обмоток, расположенных на силовом трансформаторе. На вход третьего выпрямителя, выполненного на диоде $3Д_9$, поступают со специальной обмотки ТВС импульсы обратного хода строчной развертки. Выходное напряжение этого выпрямителя составляет 450 *в*. Им питаются цепи ускоряющего и фокусирующего электродов кинескопа.

Все детали телевизора размещены на четырех блоках. Блок входных устройств расположен в левом нижнем углу корпуса (если смотреть на телевизор со стороны задней стенки). Он содержит селекторы каналов метрового диапазона (СКМ-15) и дециметрового диапазона (СКД-1). В тех телевизорах, где селектор СКД-1 не установлен, на блоке предусмотрены все приспособления для его крепления и подключения. Блок приемников закреплен в левом углу корпуса в вертикальном положении на салазках, по которым его можно выдвигать из корпуса и вдвигать обратно. Блок развертывающих устройств находится в правом углу корпуса, где он висит в вертикальном положении на петлях и может вращаться вокруг вертикальной оси. Блок питания размещен в нижней части корпуса телевизора. Все места расположения блоков указаны со стороны задней стенки.

Данные катушек телевизора сведены в табл. 2, а трансформаторов и дросселей — в табл. 3.

Размеры телевизора — 672×485×393 *мм*, вес — 31,5 *кг*., внешний вид показан на фото в заголовке статьи.

Методика налаживания телевизора «Электрон-215» такая же, как у описанных ранее транзисторных телевизоров. Для облегчения налаживания на рис. 2 приведены осциллограммы напряжений в некоторых точках телевизора, обозначенных на рис. 1 и 2 одинаковыми римскими цифрами. На рис. 3 даны амплитудно-частотные характеристики усилителя ПЧ изображения.

ПТП С ЭЛЕКТРОННОЙ НАСТРОЙКОЙ

В переключателе применены миниатюрные детали — резисторы МЛТ-0,25, МЛТ-0,125 и УЛМ-0,12, конденсаторы КТ, КД и КМ. Все катушки — самодельные, их данные сведены в таблицу. После установки контурных катушек на плату внутрь их для большей жесткости вставляют кусочки поролона.

Смонтированную конструкцию помещают в алюминиевый или медный экран размерами 36×45×50 *мм*, имеющий в дне два прямоугольных отверстия для верхних по рис. 3 выступов платы А. Питающие напряжения подключают к ПТПЭ со стороны платы Б. Там же расположен выход ПЧ.

Для налаживания блока ПТПЭ следует собрать устройство питания и управления, схема которого изображена на рис. 5. В качестве R_1 применен переменный резистор с угольным контактом, например,

(Окончание. Начало см. «Радио», 1972, № 5, стр 36—37).

Е. ГУМЕЛЯ

СПО-2. Блок подключают к управляющему устройству и проверяют режимы работы транзисторов на обоих поддиапазонах. Наличие генерации гетеродина определяют с помощью обычного авометра с выносной головкой, схема которой приведена на рис. 6. Контуры ПТПЭ наиболее удобно настраивать с помощью прибора для настройки телевизоров Х1-7 (ПНТ-59). Для этого выход генератора качающейся частоты присоединяют ко входу блока ПТПЭ, срывают колебания гетеродина, накоротко замыкая катушку L_7, и присоединяют контрольную точку $КТ_2$ к общему проводу. После этого детекторную головку осциллографа ПНТ подключают к контрольной точке $КТ_1$. Включив первый поддиапазон блока, устанавливают на варикапах напряжение 4 *в* и, перемещая (сдвигая и раздвигая) витки контурных катушек, добиваются максимальной амплитуды кривой на экране электроннолучевой трубки ПНТ на частоте

Рис. 5

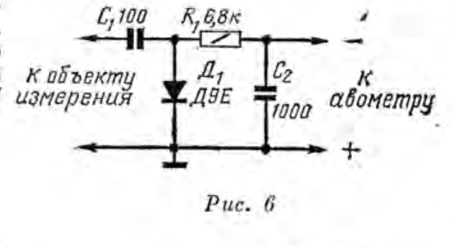


Рис. 6

53,0 *Мгц*. То же самое повторяют для второго поддиапазона на частоте 140,75 *Мгц*. Затем, вращая движок переменного резистора R_1 (рис. 5) в сторону увеличения напряжения на варикапах, следят, чтобы резонансные частоты полосовых фильтров изменялись в пределах 53,0—96,5 и 140,75—226,75 *Мгц*.

Если амплитудно-частотные характеристики, наблюдаемые на экране ПНТ, при изменении настройки будут сильно искажаться, то необходимо применять меры по выравниванию входных емкостей каскадов усилителя ВЧ путем выбора мест отводов катушек L_1— L_4, подбора конденсатора C_4 и проверки идентичности пар варикапов $Д_1$— $Д_2$ и $Д_3$— $Д_4$. Если не удается установить нижнюю границу второго поддиапазона (140,75 *Мгц*) перемещением витков катушек L_3 и L_4, его настраивают только на верхнюю границу (226,75 *Мгц*), подавая на варикапы максимальное напряжение. Перед этим устанавливают диапазон перестройки частоты гетеродина — 87,75—131,25 *Мгц*.

Удобно устанавливать границы поддиапазонов при помощи ПНТ, имеющего вход для подключения внешнего генератора частотных меток. Для этого нужно разомкнуть катушку L_7, соединить контрольную точку $КТ_1$ с упомянутым выше входом и, вращая движок резистора R_1, изменять напряжение на варикапе $Д_5$ в таких же пределах, как при настройке полосовых фильтров. При этом на экране ПНТ одновременно с частотными метками внутреннего генератора будет видна метка, обозначающая частоту настраиваемого гетеродина. При изменении положения движка резистора R_1 эта метка должна передвигаться по линии развертки. О значениях граничных частот гетеродина судят по положению внешней метки относительно внутренних. Когда граничные частоты гетеродина отличаются от указанных выше, нижнюю из них устанавливают, подбирая конденсатор C_{14}, а верхнюю — сдвигая и раздвигая витки катушки L_7. При настройке нужно не забывать устанавливать движок резистора R_1 в соответствующие положения.

После установки граничных частот гетеродина уточняют настройку полосового фильтра второго поддиапазона, перемещая витки катушек L_3, L_4 и подбирая (в случае необходимости) конденсаторы C_5 и C_6. Контур L_8C_{18} настраивают на 34,75 *Мгц* (середину полосы пропускания ПЧ). Для этого отсоединяют контрольную точку $КТ_2$ от общего провода и подключают параллельно выходу ПТПЭ резистор сопротивлением 75 *ом*. Настраивают контур

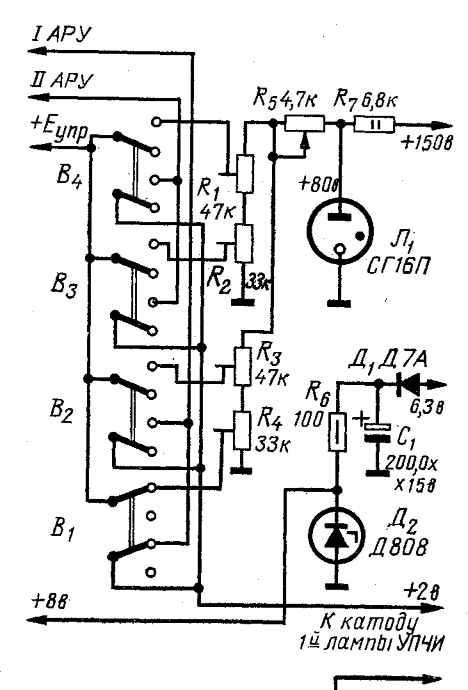


Рис. 7

L_8C_{18} при помощи ПНТ по обычной методике.

Настроенный блок ПТПЭ подключают к телевизору и подстраивают полосовые фильтры, принимая сигналы изображения таблицы 0249. Критерием точности настройки входных фильтров может служить уровень напряжения АРУ: чем больше это напряжение, тем лучше настройка. В связи с тем, что на втором поддиапазоне используется вторая гармоника гетеродина, коэффициент усиления блока на этом поддиапазоне сильно зависит от правильности подбора режима транзистора T_3 преобразователя. Режим устанавливают во время приема сигналов самого высокочастотного канала, подбирая резистор R_{13}.

Пульт управления переключателем программ (переключающее устройство) при использовании в ламповом телевизоре может быть выполнен по схеме, приведенной на рис. 7. Для переключения программ может быть использован кнопочный или клавишный переключатель, а также тумблеры. Первые две секции (B_1, B_2) предназначены для приема двух программ на первом поддиапазоне, а вторые две (B_3, B_4) — на втором. Настройку на два первых канала первого поддиапазона осуществляют потенциометром R_4, на каналы с третьего по пятый — потенциометром R_3. Потенциометр R_2 обеспечивает настройку на каналы с шестого по девятый, а R_1— с десятого по двенадцатый. Источником стабилизированного напряжения, поступающего на эти потенциометры, служит выпрямитель телевизора. Транзисторы блока ПТПЭ питаются от обмотки накала ламп телевизора через выпрямитель на диоде $Д_1$ и стабилизатор на стабилитроне $Д_2$. Напряжение АРУ снимается с резистора автоматического смещения лампы первого каскада усилителя ПЧ, охваченного АРУ. Для обеспечения оптимального режима транзисторов T_1 и T_2 усилителя ВЧ ПТПЭ следует подобрать сопротивления резисторов в цепях их эмиттеров так, чтобы ток через эти транзисторы при отсутствии сигнала на входе ПТПЭ составлял 2—2,5 *ма*.

Ток коллектора транзистора T_4 (рис. 2) устанавливают в пределах 1,5—3 *ма* подбором резистора R_{16}. Величину этого тока уточняют при окончательном налаживании гетеродина. Ток коллектора транзистора T_3, равный 1—2 *ма*, устанавливают с помощью резистора R_{13}.

Потенциометр R_5 (рис. 7) служит для ручной подстройки частоты гетеродина ПТПЭ и выводится на переднюю или заднюю стенку телевизора. Как показывает опыт, большой необходимости в этом потенциометре в зоне уверенного приема сигналов телецентра нет, стабильность гетеродина при размещении ПТПЭ вдали от нагревающихся элементов телевизора достаточна для обеспечения высокого качества изображения без подстройки в течение сеанса просмотра телепередачи. В некоторых случаях, при наличии помех, потенциометром R_5 удается улучшить качество изображения. Кроме того, в определенной

Обозначение по схеме	Диаметр оправки или каркаса, *мм*	Число витков	Провод
L_1, L_2	4	14	ПЭВ-1 0,63
L_3, L_4	3	5	ПЭВ-1 0,63
L_5, L_6	2	4	ПЭВ-1 0,41
L_7	4	8	голый посеребренный 0,8
L_8	6	10	ПЭЛШО 0,31
$Тр_1$	3	3+3	ПЭЛШО 0,31

Примечания:
1. Катушки L_1—L_7 — однослойные, бескаркасные.
2. Катушка L_8 намотана на пластмассовом каркасе в один слой виток к витку; длина каркаса — 10 *мм*. Сердечник диаметром 4 *мм* из карбонильного железа.
3. Катушки L_1—L_4 намотаны виток к витку. Катушки L_5—L_7 намотаны с шагом около 1 *мм*.
4. Обмотки трансформатора $Тр_1$ намотаны в два провода.

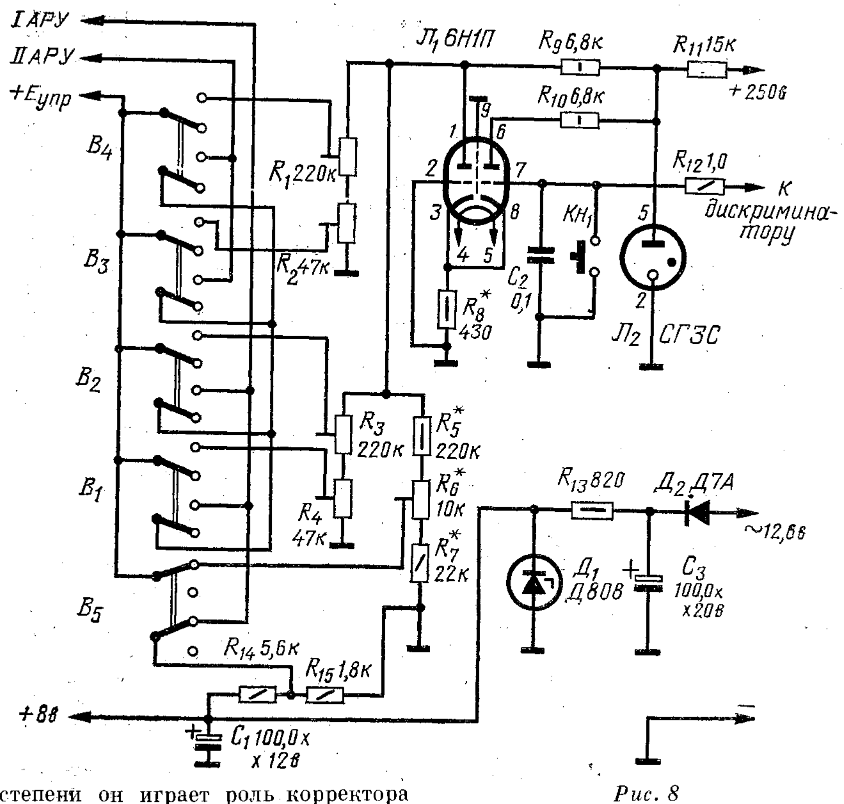


Рис. 8

степени он играет роль корректора четкости.

При отсутствии ПНТ налаживание блока ПТПЭ производят по сигналам телецентра. Для этого соединяют выход блока со входом УПЧИ телевизора. К блоку подключают управляющее устройство с секциями $В_1$— $В_4$ переключения программ. Изложенная ниже методика налаживания предполагает наличие в месте приема возможности принимать телепередачи на нескольких каналах в обоих поддиапазонах. В местах, где передачи ведут только по одному-двум каналам, блок следует налаживать только на эти каналы

Включают блок ПТПЭ на прием передач по первому телевизионному каналу и, изменяя управляющее напряжение на варикапах, настраивают блок до получения изображения на экране телевизора. При правильном выполнении контурных катушек это обычно удается сразу. Затем, контролируя вольтметром управляющее напряжение на входе блока (не на варикапах!), перемещением витков катушки гетеродина добиваются, чтобы сигнал этого канала принимался при управляющем напряжении 4 *в*.

Далее включают блок на прием по одиннадцатому каналу (второй поддиапазон) и убеждаются, что изображение нормально при управляющем напряжении, меньшем 70 *в*. Обычно это напряжение — около 40 *в*. Если необходимое напряжение более 70 *в* или принять передачу не удается, следует подобрать (увеличить) емкость конденсатора $С_{14}$, изменить монтаж контура гетеродина с целью уменьшения монтажной емкости или заменить транзистор $Т_4$ на ГТ313Б. После этого необходимо снова произвести проверку работы блока на первом и одиннадцатом каналах.

Контур ПЧ и входные полосовые фильтры настраивают на максимальную контрастность по изображению на экране телевизора. На первом канале, кроме настройки контуров полосового фильтра перемещением витков их катушек, необходимо подобрать оптимальную связь между контурами до получения хорошей четкости изображения. Связь подбирают, изменяя положение катушек L_1, L_2 друг относительно друга.

Если в телевизоре желательно иметь систему АПЧГ, в переключающем устройстве устанавливают каскад усиления постоянного тока, ко входу которого подводится выходное напряжение дискриминатора АПЧГ. Принципиальная схема такого устройства приведена на рис. 8. Это переключающее устройство применено в телевизоре с раздельными трактами изображения и звука, что позволяет получить высокое качество изображения и полное отсутствие помех с частотой кадровой синхронизации в звуковом сопровождении. Одновременно в этом телевизоре оказалось возможным использовать тракт звука совместно с ПТПЭ для приема УКВ ЧМ радиовещания. Для этого служит секция $В_5$ переключателя пульта управления ПТПЭ. Этой секцией, как показано на рис. 8, включают первый поддиапазон и с помощью потенциометра R_6 производят плавную настройку в пределах диапазона частот, в котором работают УКВ станции. АПЧГ при настройке на них выключают кнопкой $Кн_1$. Правильность работы системы АПЧГ достигается подключением цепи питания варикапов ПТПЭ к аноду правого или левого (по схеме) триода лампы $Л_1$ в зависимости от полярности напряжения, получаемого от частотного детектора тракта звука или дискриминатора системы АПЧГ. Остальные секции переключателя ($В_1$—$В_4$) предназначены для приема телевизионных программ.

Вместо транзисторов ГТ328А в ПТПЭ можно применить транзисторы ГТ313Б, но при такой замене несколько ухудшится эффективность работы АРУ. Если применить в качестве $Т_1$ и $Т_2$ транзисторы ГТ330, усиление блока несколько увеличивается. Однако в этом случае необходимо внести соответствующие изменения в цепи питания, поскольку эти транзисторы типа *n-p-n*.

Для обеспечения сопряжения контуров варикапы должны быть подобраны по емкости. Подбор производят не менее, чем при двух значениях управляющего напряжения — 4 и 20 *в*. Два варикапа, емкости которых наиболее близки между собой, используют в контурах первого поддиапазона. Пару, имеющую несколько больший разброс емкости, устанавливают в контуры второго поддиапазона, а в контур гетеродина следует поставить варикап с наименьшей емкостью при напряжении 20 *в*.

Подбирать варикапы удобнее всего с помощью измерителя емкости с переменным напряжением на входных зажимах не более 0,1—0,4 *в*. При отсутствии у радиолюбителя такого измерителя емкости можно использовать контур, состоящий из испытуемого варикапа и катушки с индуктивностью 15—30 *мкгн*. В этом случае пары составляются из варикапов, обеспечивающих наиболее близкие резонансные частоты контура. При указанной индуктивности резонансные частоты должны быть в пределах 5—10 *Мгц*. В качестве индикатора резонанса используют высокочастотный милливольтметр. Генератор стандартных сигналов подключают к контуру через резистор с сопротивлением 50—100 *ком*.

Эксплуатация ПТПЭ в течение года показала высокую надежность и большое удобство управления им.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АВОМЕТРА

Инж. С. БИРЮКОВ

В «Радио» № 5 за 1971 год опубликовано описание транзисторного авометра, позволяющего измерять переменный ток, с линейными шкалами от 0—1 *мка* до 0—5 *а*. При наличии звукового генератора авометр можно использовать и для измерения емкостей. Для этого выход звукового генератора через образцовый конденсатор соединяют со входом авометра, включенного на измерение переменного тока, и, изменяя частоту генератора, а также подбирая предел измерения тока, выводят стрелку микроамперметра на последнее деление шкалы. Так, например, для получения диапазона 0—10 *пф* следует установить частоту генератора около 10 *кгц* и предел измерения тока 1 *мка* (для диапазона 0—1 *мкф*— соответственно 50 *гц* и 500 *мка*). Напряжение генератора должно быть порядка 2—3 *в*. Затем, заменив образцовый конденсатор на измеряемую емкость, определяют ее величину по линейной шкале авометра.

Основным недостатком такого способа является невозможность измерения емкостей свыше 1—5 *мкф*, так как для этого выходное сопротивление звукового генератора должно быть не более 5—10 *ом*, что в реальных условиях достичь трудно. Кроме того, для максимального уменьшения погрешности измерений необходимо очень жестко стабилизировать амплитуду и частоту используемого синусоидального напряжения. А этому требованию генераторы НЧ (особенно — любительские) часто не отвечают.

Более целесообразно для измерения емкостей применить генератор треугольного напряжения, так как при этом для получения высокой точности измерений практически достаточно обеспечить лишь постоянство крутизны фронтов сигнала. Наличие свободного места в корпусе авометра позволяет установить такой генератор. При этом авометр можно применить для измерения емкости до 500 *мкф* по линейным шкалам переменного тока (поддиапазоны: 0—1; 0—5; 0—25; 0—100 и 0—500 *мка*, 0—2,5; 0—10 и 0—50 *ма*) с верхними пределами 10, 50 и 250 *пф*; 1, 5, 10, 25, 50, 100, 250 и 500 *нф*; 1, 5, 25, 100 и 500 *мкф*. Погрешность измерения — не более 3% от верхнего предела шкалы.

Вместе с переменным напряжением (имеющим размах около 2 *в* и частоту 20 *гц* или 20 *кгц*) на выходе генератора присутствует постоянное напряжение величиной примерно 2 *в*. Так как при наличии последнего не происходит периодического открывания переходов полупроводниковых приборов, возможно определение их емкости, которое осуществимо для кремниевых диодов и транзисторов — на всех поддиапазонах, для германиевых — исключая 0—10 *пф*. На этом поддиапазоне постоянное закрывающее напряжение подается на переход через резистор R'_{15} (детали авометра по его принципиальной схеме в данной статье отмечены штрихом) сопротивлением 4,7 *Мом*. А при токе утечки проверяемого полупроводникового прибора, превышающем 0,1 *мка*, оно недостаточно для закрывания перехода и последний открывается треугольным напряжением, что резко завышает показания авометра. На остальных поддиапазонах постоянное закрывающее напряжение поступает через резисторы R'_{35} — R'_{41}, имеющие значительно меньшее сопротивление (25 *ком* — 2 *ом*). Поэтому на них допустимы токи утечки до 10 *мка*. Это обычно выполняется для германиевых диодов и транзисторов.

Принцип работы генератора треугольного напряжения, схема которого приведена на рис. 1, заключается в следующем. При подаче сигнала на вход охваченного параллельной обратной емкостной связью по напряжению и имеющего большой коэффициент усиления инвертирующего усилителя (T_1 — T_5) токи, протекающие через входные резисторы R_{19} и R_5 (R_6) и конденсатор C_2 обратной связи, практически одинаковы по величине и форме, но противоположны по направлению. Так как с выхода триггера Шмитта (T_7, T_8) снимается прямоугольное напряжение, через резисторы R_{19} и R_5 (R_6) течет такой же формы ток и равный ему, но обратный по направлению,— через конденсатор C_2. При заряде конденсатора на нем создается напряжение. Можно считать, что в данном случае оно изменяется практически линейно. Поэтому на конденсаторе C_2 формируется треугольное напряжение, подаваемое на измеряемую емкость через переключатель $B_{2а}$ и входной зажим, который при обычном использовании авометра соединен с его корпусом.

Эмиттерный повторитель (T_6) служит для стабилизации уровней срабатывания триггера Шмитта.

Благодаря значительному коэффициенту усиления и большой глубине обратной связи, которыми обладает инвертирующий усилитель (T_1 — T_5), выходное сопротивление генератора треугольного напряжения довольно низкое (имеет величину порядка 0,5 *ом*). Это позволяет измерять емкости до 500 *мкф*.

Тумблер B_1 служит для установки частоты генератора. В положении «*пф*» частота составляет 20 *кгц*, а пределы измеряемых емкостей 0—0,5 *мкф*; «*нф*» — 20 *гц* (0—500 *мкф*).

Крутизна фронтов выходного напряжения генератора при достаточно большом коэффициенте усиления инвертирующего усилителя определяется емкостью конденсатора C_2 (C_3), сопротивлениями резисторов R_{19} и R_5 (R_6) и амплитудой выходного напряжения триг-

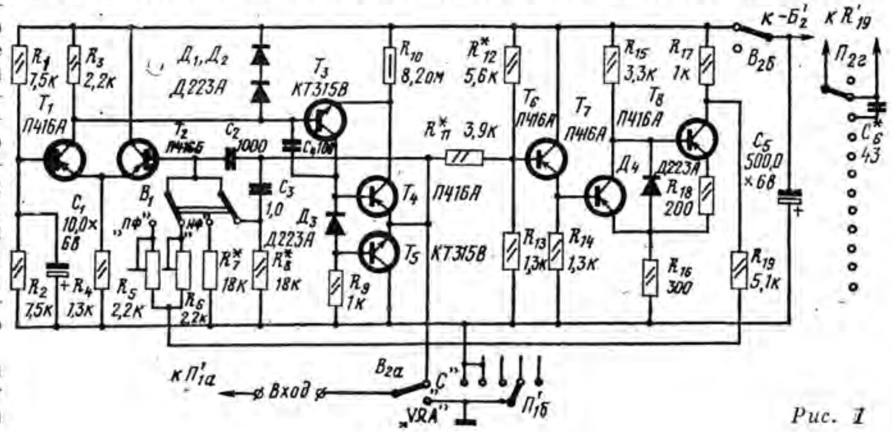
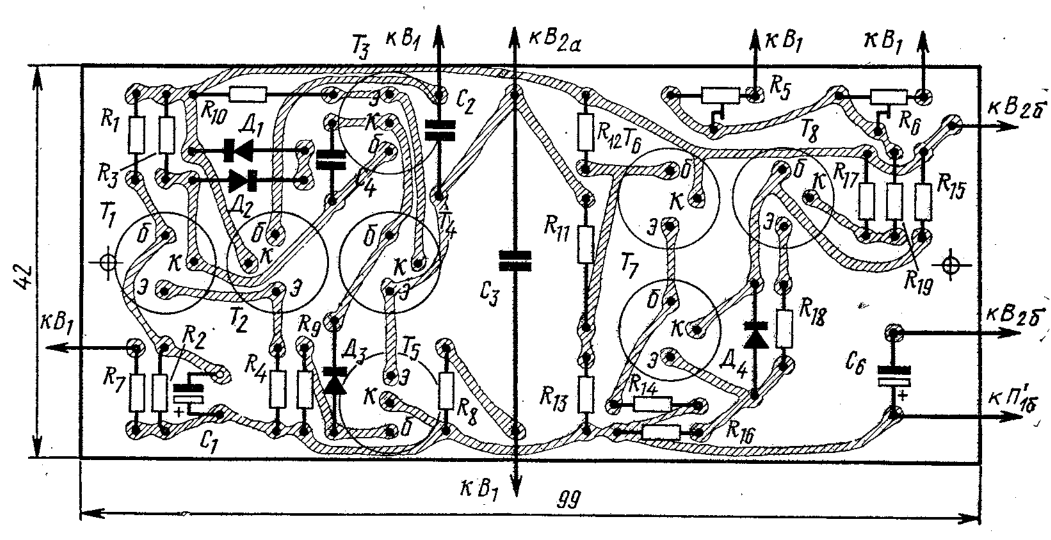


Рис. 1

Рис. 2



гера Шмитта. Так как при эксплуатации прибора сопротивление резисторов и емкость конденсаторов практически не меняются, необходимо лишь стабилизировать амплитуду выходного напряжения триггера. Это достигается введением кремниевого диода $Д_4$ и резистора R_{18}. Благодаря тому, что падение напряжения на диоде мало зависит от тока через него, коллекторный ток транзистора T_8 в открытом состоянии практически не зависит от напряжения источника питания, а его температурные изменения компенсируются температурным изменением падения напряжения на диоде.

Диоды $Д_1$, $Д_2$ и резистор R_{10} служат для ограничения тока через транзисторы T_3 и T_4 инвертирующего усилителя в случае короткого замыкания выхода генератора, например, при неправильной полярности проверяемых диодов. Резисторы R_5 и R_6 предназначены для точной установки частоты при налаживании прибора, а R_7 и R_8 — для симметрирования формы выходного напряжения. Конденсатор C_4 необходим для устранения высокочастотной генерации усилителя.

Параллельно входу авометра в режиме измерения токов подключена довольно значительная монтажная емкость — около 100 *пф*. Для того, чтобы она не искажала результатов измерений на поддиапазонах 10 и 50 *пф*, введена дополнительная плата переключателя $П_{2г}$. На поддиапазоне 10 *пф* контакты этого переключателя замыкают накоротко резистор R'_{19}, а на поддиапазоне 50 *пф* параллельно R'_{19} включают конденсатор C_6, точное значение емкости которого следует подобрать при налаживании прибора. На поддиапазоне 250 *пф* и всех остальных коррекции практически не требуется.

Генератор собран на печатной плате размерами 42×99 *мм* (рис. 2), установленной в корпусе авометра. Тумблеры B_1 и B_2 расположены на передней панели прибора.

В генераторе возможно применение любых маломощных высокочастотных германиевых *p-n-p* транзисторов: П401—П403, П416, ГТ308 (T_1, T_2, T_4, T_6 — T_8). В качестве T_3 следует использовать транзисторы КТ301, КТ312, КТ315; T_5 — лишь КТ315. Все транзисторы могут иметь любой буквенный индекс. Коэффициент усиления ($B_{ст}$) транзистора T_2 должен быть не менее 60, $I_{кс}$ — не более 1 *мка*; для T_5 — $B_{ст}$ не менее 150—200. Если не удастся подобрать транзистор с таким большим коэффициентом усиления, поддиапазон 0—500 *мкф* придется исключить. Для остальных транзисторов — $B_{ст}$ не менее 30.

В качестве D_1 — D_4 можно применить любые кремниевые маломощные диоды (например, серий Д101—Д106, Д219, Д220, Д223).

Все используемые в генераторе постоянные резисторы, кроме R_{10} (МОН-0,5), марки МЛТ-0,125; подстроечные (R_5 и R_6) — СПЗ-1б. Конденсаторы C_1 и C_5 — типа К50-6, C_2 — слюдяной (любой марки).

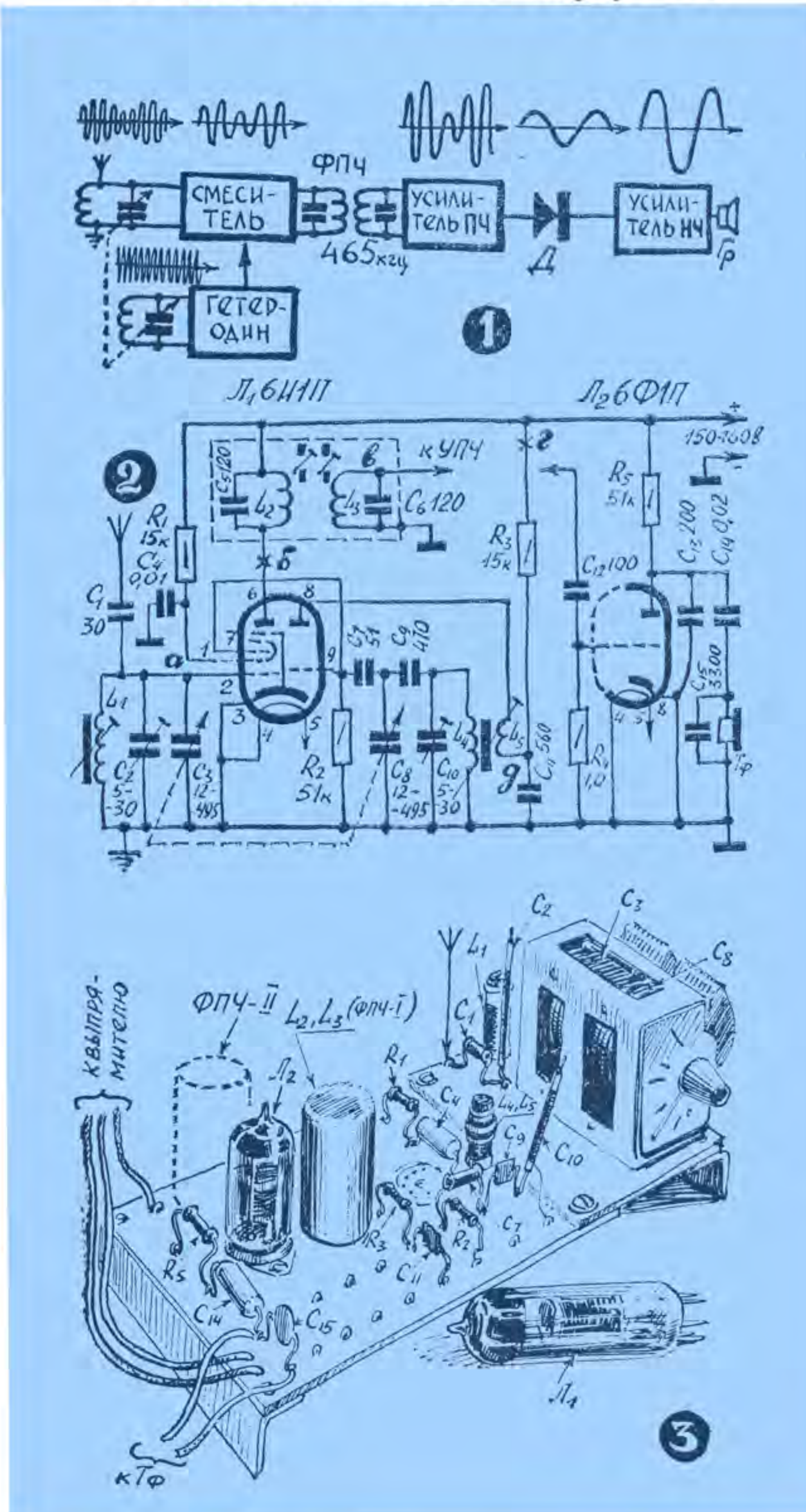
При налаживании генератора левый (по схеме) вывод резистора R_{11} отпаивают от выхода инвертирующего усилителя и подключают к движку потенциометра номиналом 1 *ком*, концы которого присоединены к батарее $Б'_2$. К движку подключают и идущий к $П'_{1а}$ вход авометра, установленного на измерение постоянных напряжений. Параллельно резистору R_{17} необходимо подсоединить какой-либо измерительный прибор, позволяющий регистрировать состояние триггера Шмитта. Плавно вращая ось потенциометра, определяют уровни срабатывания триггера, которые должны находиться в пределах 1,0—1,2 и 3,0—3,2 *в*. Если же они выходят за указанные пределы, то надо подобрать величину сопротивления резистора R_{11} или R_{12}. При этом следует иметь в виду, что уменьшение первого из них сокращает разность между уровнями срабатывания триггера, а второго — понижает оба уровня срабатывания. Далее резистор R_{11} впаивают на место и убеждаются в наличии генерации (при помощи осциллографа или авометра, включенного на измерение переменного напряжения). На выходе генератора напряжение должно быть треугольной формы, на коллекторе транзистора T_8 — прямоугольной.

Затем авометр переключают в режим измерения переменного тока на диапазон 100 *мка*, тумблер B_1 ставят в положение «*нф*» и к входным зажимам подсоединяют образцовый конденсатор емкостью 1,0 *мкф*. Вращая ось подстроечного резистора R_6, выводят стрелку микроамперметра на последнее деление шкалы. При этом следует контролировать форму выходного напряжения генератора. Если крутизна фронтов неодинакова, подбором величины сопротивления резистора R_8 необходимо добиться симметричности формы выходного напряжения. Аналогично калибруют прибор при емкости образцового конденсатора 1000 *пф* (B_1 в положении «*пф*»).

После калибровки устанавливают предел измерения 5 *мка* (50 *пф*), к зажимам авометра подключают образцовый конденсатор емкостью 50 *пф*, и, подбирая C_6, выводят стрелку микроамперметра на последнее деление шкалы.

Налаживание завершают проверкой величины максимального выходного тока короткого замыкания. Для этого переключатель $B_{2а}$ ставят в положение «*С*». Авометр переводят в режим измерения постоянного тока и на поддиапазоне 0—250 *ма* замыкают накоротко входные зажимы. Показания прибора должны лежать в пределах 70—100 *ма*, в противном случае следует подобрать величину сопротивления резистора R_{10}.

СУПЕРГЕТЕРОДИН



Бóльшая часть проведенных Практикумов была посвящена приемникам прямого усиления. Именно с них обычно и начинается практическое знакомство с радиотехникой. Затем наступает следующий, более сложный этап радиолюбительского творчества — изучение и конструирование супергетеродинного приемника, обладающего лучшими, чем приемник прямого усиления, избирательностью и чувствительностью. Этому основному типу промышленных и любительских приемников будут посвящены сегодняшний и несколько следующих Практикумов.

Супергетеродин

Чем принципиально отличается супергетеродин от приемника прямого усиления? В основном — методом усиления модулированных колебаний высокой частоты. В приемнике прямого усиления принятый сигнал усиливается без какого-либо изменения его частоты. В супергетеродине же принятый сигнал преобразуется в колебания так называемой промежуточной частоты, на которой и происходит основное усиление сигнала. Что же касается детектирования, усиления колебаний низкой частоты и преобразования их в звуковые колебания, то эти процессы в приемниках обоих типов происходят принципиально одинаково.

Упрощенную блок-схему супергетеродина вы видите на рис. 1. Его входной контур такой же, как в приемнике прямого усиления. С него принятый сигнал радиостанции поступает в смеситель. Сюда же, в смеситель, подается еще сигнал от местного маломощного генератора колебаний высокой частоты, именуемого гетеродином. В смесителе они преобразуются в колебания промежуточной частоты (ПЧ), равной обычно разности частот гетеродина и принятого сигнала, которые усиливаются и детектируются. В большинстве случаев промежуточная частота равна 465 *кгц*. Колебания низкой частоты, выделенные детектором, тоже усиливаются и преобразуются громкоговорителем в звуковые колебания.

Смеситель вместе с гетеродином выполняет функцию преобразователя частоты, поэтому этот каскад супергетеродина называют преобразователем. В данном случае это преобразователь с отдельным гетеродином. В выходную цепь преобразователя включены колебательные контуры, настроенные на частоту 465 *кгц*. Они образуют фильтр промежуточной частоты (ФПЧ), выделяющий колебания промежуточной частоты и отфильтровывающий колебания

частот входного сигнала, гетеродина и их комбинаций.

При любой настройке радиовещательного супергетеродина частота его гетеродина должна превышать частоту входного сигнала на 465 *кгц*, то есть на значение промежуточной частоты. Так, например, при настройке приемника на радиостанцию, несущая частота которой 200 *кгц* (длина волны 1500 *м*), частота гетеродина должна быть 665 *кгц* (665—200=465 *кгц*), для приема радиостанции, частота которой 1 *Мгц* (длина волны 300 *м*), частота гетеродина должна быть 1465 *кгц* (1465 *кгц*—1 *Мгц*=465 *кгц*) и т. д. Чтобы получить постоянную промежуточную частоту при настройке приемника на радиоволну любой длины, нужно, чтобы диапазон частот гетеродина был сдвинут по отношению к диапазону, перекрываемому входным контуром, на частоту, равную промежуточной.

Сегодняшний Практикум посвящен опытам с преобразователем частоты лампового супергетеродина.

Ламповый преобразователь частоты

Этот каскад супергетеродина мы предлагаем собрать по схеме, показанной на рис. 2. В нем используется лампа 6И1П, представляющая собой триод-гептод с одним общим катодом. Гептодная часть работает в смесителе, триодная — в гетеродине. Сигнал радиостанции, на волну которой настроен контур $L_1C_2C_3$, подается на первую от катода сетку гептода, являющуюся управляющей; вторая и четвертая сетки (они соединены внутри лампы) — экранирующие, третья — сигнальная, четвертая, соединенная с катодом,— защитная сетка гептода. Резистор R_1 и конденсатор C_4 выполняют такую же роль, что и аналогичные им детали в цепи экранирующей сетки пентода. Контур L_2C_5 в анодной цепи гептода и индуктивно связанный с ним контур L_3C_6, настроенные на частоту 465 *кгц*, образуют ФПЧ.

Триод, контур $L_4C_8C_9C_{10}$ в его сеточной цепи и катушка L_5 в анодной цепи, являющаяся катушкой положительной обратной связи, образуют гетеродин. Через катушку обратной связи часть энергии из анодной цепи передается в цепь сетки триода, благодаря чему гетеродин возбуждается. Частота колебаний, генерируемых им, определяется собственной частотой сеточного контура и изменяется конденсатором переменной емкости C_8. Колебания гетеродина снимаются с его контура и подаются на сигнальную сетку гептода. Резистор R_3 и конденсатор C_{11} образуют фильтр, препятствующий проникновению высокочастотных колебаний гетеродина в общую цепь питания приемника.

В результате одновременного воздействия на анодный ток гептода сигналов радиовещательной станции и гетеродина в его анодной цепи возникают колебания самых различных частот, в том числе частот гетеродина и входного сигнала. Контур же L_2C_5, включенный в эту цепь, выделяет в основном только колебания промежуточной частоты. Через контур L_3C_6 колебания промежуточной частоты могут быть поданы на вход усилителя ПЧ.

Какова роль конденсатора C_9? Это сопрягающий элемент преобразователя. Он обеспечивает настройку гетеродинного и входного контуров в середине диапазона, соответствующую разности их частот, равной 465 *кгц*. В конце диапазона (емкости конденсаторов C_3 и C_8 наибольшие) контуры подстраивают подбором индуктивностей катушек L_1 и L_4, а в начале диапазона — подстроечными конденсаторами C_2 и C_{10}.

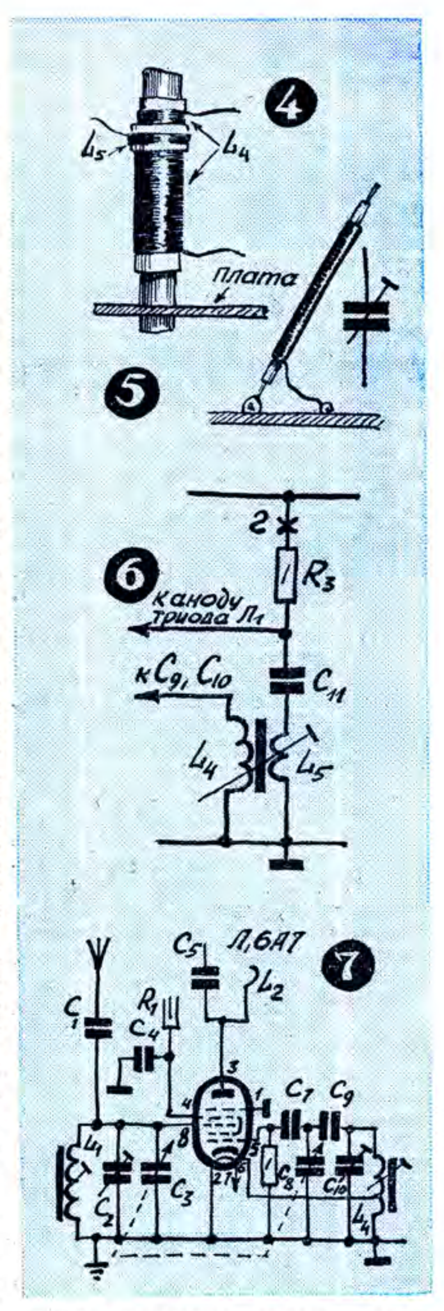
Каскад на лампе $Л_2$ представляет собой не что иное, как сеточный детектор (см. Практикум в «Радио» № 11 за 1971 год). В данном случае он выполняет вспомогательную функцию — с помощью его высокочастотный сигнал во входной и выходной цепях преобразователя может быть продетектирован, а создающиеся при этом колебания низкой частоты преобразованы головными телефонами в звуковые колебания.

Для настройки входного и гетеродинного контуров используйте двухсекционный блок КПЕ от любого лампового радиоприемника. Укрепите его на гетинаксовой пластинке, которую затем скрепите с панелью монтажной платы. Сзади него, подальше от катушки гетеродина, смонтируйте катушку L_1 и конденсаторы C_1 и C_2 входной цепи. Панель лампы 6И1П укрепите так, чтобы проводники, идущие к ней от контуров, были возможно короче.

На плате укрепите сразу два ФПЧ. Второй фильтр (ФПЧ-II, показанный на рис. 3 штриховыми линиями) в дальнейшем нужен будет для усилителя ПЧ. Пригодны любые двухконтурные ФПЧ, рассчитанные на промежуточную частоту 465 *кгц*, в том числе от супергетеродинов устаревших моделей («Дорожный», «Родина», «Рекорд-61» и многих других). Экраны фильтров заземлите.

Для сеточного детектора используйте триодную часть триод-пентода 6Ф1П (сетка триода выведена на штырек №9, анод — на штырек № 1). В дальнейшем пентод этой лампы будет работать в усилителе ПЧ, а триод — в предварительном усилителе НЧ.

Контурные катушки самодельные (рис. 4). Роль их сердечников, так же как у катушек контуров приемника прямого усиления, выполняют отрезки круглого ферритового стержня марки 400НН или 600НН диаметром 8 и длиной по 30—35 *мм*. Катушка L_1 содержит 65 витков, а катушка L_4 — 50 витков провода ПЭВ-1 или ПЭЛ 0,15—0,2, намотанных на бумажных каркасах, перемещающихся с небольшим трением на сердечниках. Катушка L_5 намотана поверх катушки L_4 на бумажном кольце и содержит 5—7 витков такого же или более тонкого провода. При таких данных контурных катушек и наибольшей емкости секций блока КПЕ 495 *пф* возможен прием



радиостанций средневолнового диапазона.

Подстроечные конденсаторы могут быть самодельными (рис. 5) или типа КПК-1. Одной обкладкой самодельного конденсатора служит отрезок медного провода диаметром 1,5—2 и длиной 35—40 *мм*, второй (заземляемой) — слой провода диаметром 0,12—0,15 *мм*, намотанный на гильзе из тонкой бумаги. Емкость такого конденсатора изменяют, сдвигая гильзу со стержня.

Резистор R_4 и конденсаторы C_{12} и C_{13} сеточного детектора на рис. 3 не видны, так как смонтированы на выводах ламповой панели.

Если ошибок в монтаже нет, то включите питание и сразу же проверьте высокоомным вольтметром режимы работы ламп. На аноде гептода смесителя должно быть почти полное напряжение выпрямителя, на экранирующей сетке—80—85 *в*, на аноде триода гетеродина — 95—100 *в*. Затем провертьте гетеродин — генерирует ли он? Для этого включите вольтметр между точкой *д* (см. схему) и заземленным проводником или миллиамперметр на ток 10—20 *ма* в точку *г* и замкните накоротко катушку L_4 или конденсатор C_8. Если гетеродин работает, то при замыкании деталей контура напряжение в анодной цепи лампы должно заметно уменьшиться, а ток увеличиться. Если этих изменений не наблюдается, что свидетельствует о том, что генерации нет, выводы одной из катушек гетеродина надо будет поменять местами.

Выньте лампу 6И1П из панельки и подключите к входному контуру (на схеме — точка *а*) сеточный детектор. У вас получится одноламповый приемник 0-V-0. Присоедините к нему антенну и заземление, сдвиньте катушку L_1 на середину сердечника, а затем, вращая ось блока КПЕ, прослушайте весь диапазон. Пометьте на корпусе КПЕ положения роторных пластин, при которых слышны радиостанции наиболее коротковолнового и длинноволнового участков диапазона. Эти метки будут ориентирами при настройке контура гетеродина. Если есть промышленный супергетеродин с градуированной шкалой, то, настраивая его на те же станции, можно определить границы диапазона волн, перекрываемого входным контуром опытного приемника. Эти границы можно несколько сдвинуть перемещением катушки L_1 по сердечнику и изменением емкости подстроечного конденсатора C_2. Попробуйте!

Теперь вставьте лампу 6И1П в ее панельку, а сеточный детектор подключите к аноду гептода (на схеме — точка *б*). Получится преобразователь частоты с одним контуром ПЧ на выходе. Если контур L_2C_5 исправен и его настройка равна или близка к промежуточной частоте, на такой приемник будут слышны те же станции, что и во время первого опыта, но при несколько иных положениях роторных пластин блока КПЕ. Объясняется это тем, что теперь настройка приемника определяется только частотой гетеродина.

Установите роторы блока КПЕ в положение, соответствующее приему радиостанции наиболее длинноволнового участка диапазона и добейтесь приема сигналов этой станции только перемещением катушки L_4 по ее сердечнику. Затем указатель положения роторов блока КПЕ установите на отметку радиостанции наиболее коротковолнового участка диапазона и добейтесь приема этой радиостанции только подстроечным конденсатором C_{10}. Повторите такую подстройку контура гетеродина два-три раза, добиваясь всякий раз наиболее громкого приема радиостанций. Таким образом вы установите примерные границы диапазона частот гетеродина, соответствующего средневолновому диапазону.

Теперь переключите сеточный детектор на контур L_3C_6 (на схеме — точка *в*). Настройте контуры преобразователя на какую-либо радиостанцию и, изменяя индуктивность катушки L_3 подстроечным сердечником, добейтесь наиболее громкого приема сигналов этой станции. Таким образом и этот контур окажется настроенным на промежуточную частоту. С него принятый сигнал будет подаваться на вход усилителя ПЧ.

Какие еще опыты можно провести с преобразователем частоты?

Прежде всего, попробуйте катушку обратной связи гетеродина включить по схеме, показанной на рис. 6. Проверьте, генерирует ли гетеродин. Если не генерирует, то поменяйте местами включение концов катушки обратной связи. Каскад должен работать так же, как во время предыдущих опытов. Принцип работы гетеродина останется прежним, изменится лишь способ включения катушки обратной связи. До этого через нее проходили постоянная и переменная составляющие анодного тока триода, теперь через нее идет только переменная составляющая, которая и возбуждает высокочастотные колебания в контуре гетеродина.

Входной контур $L_1C_3C_2$ замените резистором сопротивлением 10—15 *ком*, а антенну подключите непосредственно к управляющей сетке гептода. Получится преобразовательный каскад с ненастраиваемым входом. При этом избирательность приемника заметно ухудшится, появятся помехи. Объясняется это тем, что при настройке преобразователя только гетеродином контуры ФПЧ будут выделять колебания, соответствующие не только разности частот гетеродина и входного сигнала, но и их сумме, а также сигналы радиостанций, рабочие частоты которых близки к промежуточной. Так, например, при настройке гетеродина на частоту, скажем, 1200 *кгц*, контуры ФПЧ могут выделять одновременно сигналы станций, работающих на частотах, равных или близких 735 *кгц* (1200—735=465 *кгц*) и 1665 *кгц* (1665—1200=465 *кгц*). Что же касается сигналов радиостанций, работающих на частотах равных или близких промежуточной, преобразователь будет их усиливать, как в приемнике прямого усиления.

А теперь замените катушки входного и гетеродинного контуров катушками, соответствующими приему радиовещательных станций коротковолнового диапазона. Используйте для них цилиндрические каркасы диаметром 7,8 *мм* с подстроечными карбонильными сердечниками СЦР (например, каркасы ФПЧ телевизора «Рубин»). Катушка L_1 должна содержать 14 витков, катушка L_4—12 витков провода ПЭВ-1 0,3—0,5, а (катушка L_5—2—3 витка более тонкого провода. Конденсатор C_9 замените конденсатором емкостью 4700 *пф*. При таких данных катушек преобразователя частоты возможен прием радиовещательных станций, работающих на волнах длиной примерно от 25 до 70 *м*.

Из ламп с октальным цоколем для преобразователя частоты можно использовать гептод 6А7, а для сеточного детектора — любой маломощный триод, например, 6С5С. Тогда схема преобразовательного каскада принимает вид, показанный на рис. 7. В этом случае лампа 6А7 будет выполнять одновременно функции гетеродина и смесителя. Первая от катода сетка лампы является управляющей сеткой гетеродина, вторая — анодом гетеродина, третья — управляющей сеткой гептода. Роль катушки обратной связи гетеродина выполняет нижняя (по схеме) секция контурной катушки L_4, через которую течет весь анодный ток гептода.

Такие одноламповые преобразовательные каскады называют преобразователями с совмещенным гетеродином.

Данные всех деталей остаются такими же. Нижняя секция катушки L_4 должна содержать примерно 1/5 часть ее витков. Опыты проводите так же, как с преобразователем на лампе 6И1П.

Следующий Практикум будет посвящен транзисторному преобразователю частоты супергетеродина.

В. БОРИСОВ

ПИНГВИН ИДЕТ НА СВЕТ

ЭКСПОНАТ ВЫСТАВКИ РАБОТ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ, ПОСВЯЩЕННОЙ 50-ЛЕТИЮ ВСЕСОЮЗНОЙ ПИОНЕРСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА.

МОСКВА, ВДНХ

Если электрическим фонарем осветить правый глаз фигурки пингвина, она, переваливаясь и помахивая крыльями, идет направо, если осветить левый глаз — идет налево, а если оба глаза, то прямо. Короче говоря, фигурка пингвина идет на свет. Конструктором этой электронной игрушки является член кружка Новосибирской областной станции юных техников Валерий Попов.

Электронная часть модели (рис. 1) состоит из двух совершенно одинаковых фотореле, которые, срабатывая, включают электродвигатели механизма движения. Каждое фотореле представляет собой усилитель тока с фотодиодом на входе и электромагнитным реле на выходе. Фотодиоды вмонтированы в глаза фигурки пингвина.

В усилителях тока фотореле использованы транзисторы разной проводимости: *n-p-n* (*Т1*, *Т3*) и *p-n-p* (*Т2*, *Т4*). Положительные напряжения смещения на базы транзисторов

Т1 МП38 Т2 МП41 R1*10к Р1 Р1/1 В1 Д1 ФД-1 М1 Б1 2,5в Т3 МП38 Т4 МП41 R2*10к Р2 Р2/1 Д2 ФД-1 М2

Рис. 1

Т1 и *Т3*, работающих в первых каскадах усилителей, подаются с делителей напряжения, образованных фотодиодами *Д1* и *Д2* и резисторами *R1* и *R2*. Пока фотодиоды не освещены, их сопротивления очень большие — около 400 *ком*. При этом оба транзистора усилителей почти закрыты. При освещении фотодиодов их сопротивления уменьшаются до 10—40 *ком*, в результате чего транзисторы открываются, электромагнитные реле *Р1* и *Р2* срабатывают, а их контакты *Р1/1* и *Р2/1* замыкают цепи питания электродвигателей *М1* и *М2*. Если осветить один глаз, то, естественно, сработает только одно, относящееся к нему реле, — пингвин пойдет в сторону.

Для модели использована готовая электромеханическая игрушка. Ее электродвигатель с редуктором, приводящий в движение эксцентрические колеса-ноги, заменен двумя электродвигателями ДП-4 и двумя

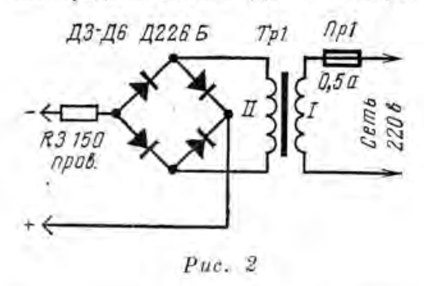


Рис. 2

инерционными двигателями механических игрушек, которые в модели выполняют роль редукторов. На маховиках, ставших шкивами редукторов, сделаны проточки для резиновых пасиков, соединяющих редукторы с осями электродвигателей.

Для питания электродвигателей используют батарею напряжением 2,5 *в*, составленную из четырех аккумуляторов типа Д-0,5 (смешанное соединение). Она размещена сзади монтажной платы фотореле. Размещение деталей в корпусе пингвина показано на рис. 3.

РАДИО — Для юных

Транзисторы, резисторы и электромагнитные реле смонтированы на гетинаксовой плате размерами 40×55 *мм*. Коэффициент усиления

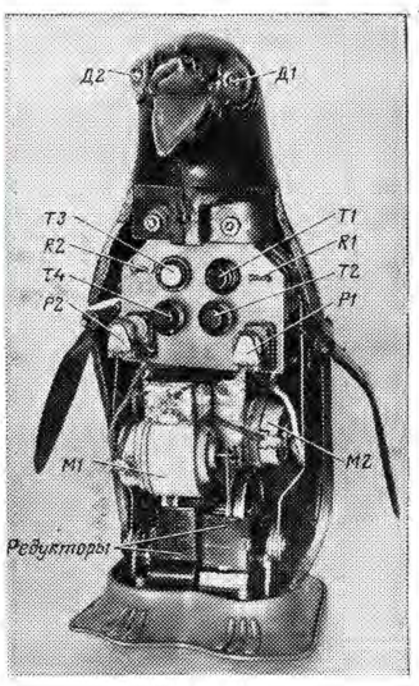


Рис. 3

$B_{ст}$ транзисторов должен быть не менее 50. Чем больше коэффициент $B_{ст}$ и меньше обратные токи коллекторов $I_{к0}$ транзисторов, тем чувствительнее будут фотореле. Вместо транзисторов МП38 можно использовать транзисторы МП35 — МП37, вместо транзисторов МП41 — любые другие маломощные низкочастотные транзисторы структуры *p-n-p* (МП39, МП40, МП42), вместо фотодиодов ФД-1 — фоторезисторы ФСК-1.

Электромагнитные реле *Р1* и *Р2* типа РЭС-10 с обмотками сопротивлением 120 *ом* (паспорта РС4.524.303, РС4.524.308). Пружины реле надо ослабить, чтобы они срабатывали при напряжении батареи питания (2,5 *в*).

Налаживание фотореле заключается в подборе резисторов *R1* и *R2*. Номиналы этих резисторов должны быть такими, чтобы реле срабатывали при освещении фотодиодов электрическим фонарем с расстояния не менее 1 *м*.

Выпрямитель для зарядки аккумуляторной батареи можно собрать по схеме, показанной на рис. 2. Данные силового трансформатора *Тр1*: сердечник с площадью сечения 4—5 $см^2$, первичная обмотка — 2000—2200 витков провода ПЭВ-1 0,1—0,12, вторичная обмотка — 50—60 витков провода ПЭВ-1 0,2—0,3. Конструкция выпрямителя может быть любой.

Подобные фотореле можно использовать для управления светом многими другими моделями или игрушками.

В. ВОЗНЮК

ШТАМП ДЛЯ ВЫРУБКИ ОТВЕРСТИЙ

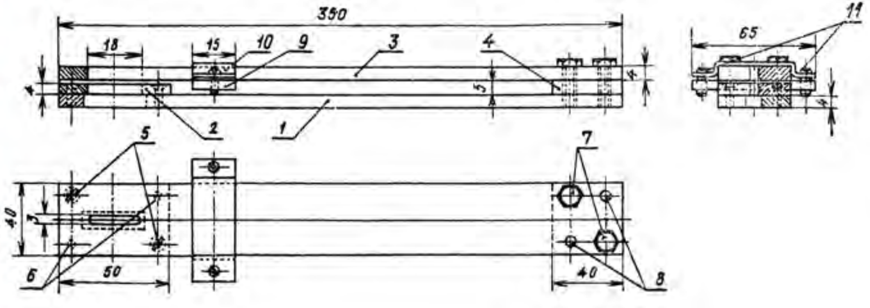
Вырубать вентиляционные отверстия в металлических футлярах радиоаппаратуры удобно ручным штампом, внешний вид которого показан на рис. 1, а конструкция на рис. 2.

Штамп состоит из основания *1*, матрицы *2* (укрепленной на основании болтами *5* и шпильками *6*), верхней планки *3* с направляющим пазом для пуансона *12* и ограничителя *9*, который скреплен с верхней планкой скобой *10* и болтами *11*.

Верхняя планка соединяется через технологическую прокладку *4* болтами *7* и шпильками *8* с основанием. Матрица и пуансон изготовлены из стали У7, остальные детали из любой листовой стали.

Пуансон в нерабочей части имеет небольшое сужение, чтобы при вырубке он легко проходил через направляющий паз деталей *1*, *2* и *3*.

Рис. 1



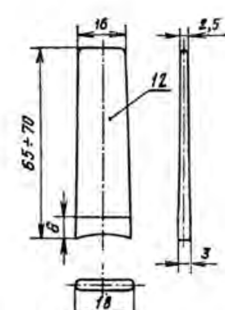


Рис. 2

При сборке штампа используют болты М5 и шпильки диаметром 5 *мм*. Диаметр отверстий под шпильки выбирают таким, чтобы последние вставлялись плотно под легкими ударами молотка и надежно фиксировали положение соединяемых деталей. Первой на основании *1* укрепляют матрицу *2* при помощи двух шпилек и двух болтов с потайной головкой. Перед рассверловкой отверстий в направляющий паз вставляют пуансон, смазанный маслом, матрицу с основанием сжимают ручными тисками или струбцинкой, а пуансон удаляют.

Затем скрепляют хвостовую часть штампа. Для этого на матрицу накладывают верхнюю планку, снова в направляющий паз вставляют пуансон, и детали сжимают ручными тисками. Вложив технологическую прокладку *4* между основанием и верхней планкой в хвостовой части штампа, просверливают требуемые отверстия для шпилек и болтов. Затем детали разбирают, в отверстиях основания, предназначенных для болтов, нарезают резьбу, и штамп собирают уже окончательно.

Теперь пуансон, смазан маслом, необходимо несколько раз прогнать ударами молотка через направляющий паз штампа. Ограничитель *9* можно перемещать вдоль планки *3* и устанавливать в нужном месте, закрепляя болтами *11*.

Работают со штампом следующим образом. Лист металла, представляющий собой развернутый кожух прибора с разметкой осевых линий выбиваемых отверстий, вставляют в зазор между матрицей и верхней планкой и вдвигают до ограничителя. В качестве опоры используют наковальню или металлическую болванку *13*. Заготовку устанавливают так, чтобы разметочная линия на ней совпала с риской *14* на штампе. В направляющий паз верхней планки вставляют пуансон и ударом молотка вырубают отверстие.

М. ФЕДОРОВ

г. Херсон

АНТИКОРРОЗИЙНОЕ ПОКРЫТИЕ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Антикоррозийное покрытие надежно предохраняет поверхность стальных деталей от коррозии и придает им красивый внешний вид.

Оксидирование. Деталь, предназначенную для оксидирования, хорошо очищают от грязи и жира, выдерживают около минуты сначала в 5% растворе технической серной кислоты, а затем промывают водой комнатной температуры и опускают на такое же время в кипящий раствор мыльной воды (50 *г* хозяйственного мыла на литр воды). После этого деталь погружают в раствор едкого натра (500 *г* едкого натра на литр воды), предварительно нагретого до температуры 140° С, и выдерживают при этой температуре около 90 *мин*. На поверхности детали образуется черная, блестящая пленка.

Воронение. Стальную деталь, намеченную для воронения, тщательно шлифуют, а если есть возможность, то и полируют. Затем ее обезжиривают промывкой в горячей воде со стиральным порошком, а если деталь небольших размеров, то для очищения от жира и грязи ее достаточно протереть марлевым тампоном, смоченным бензином (тампон нужно держать пинцетом и до детали не следует дотрагиваться руками).

После этого деталь равномерно нагревают на газовой горелке до температуры 250—200° С и протирают хлопчатобумажной ветошью, пропитанной растительным маслом. Наиболее приятный цвет воронения, от синего до черного тонов, получается при применении конопляного масла.

Удаление ржавчины. Неглубокую ржавчину легко удалить, если на поверхность стальной детали нанести слой рыбьего жира и спустя 2—2,5 часа протереть ее марлевым тампоном, на который нанесен толченый древесный уголь, пропитанный веломашинным маслом.

Москва **В. ИВАНОВ**

РАСЧЕТ БЕСТРАНСФОРМАТОРНОГО УСИЛИТЕЛЯ НЧ ПО НОМОГРАММАМ

К. АРУТЮНОВ

Предлагаемые номограммы дают возможность определить все необходимые параметры бестрансформаторного усилителя с выходной мощностью 0,2—20 *вт*. Одна из наиболее часто используемых схем такого усилителя приведена на рис. 1.

При расчете задаются: выходная мощность усилителя, полоса рабочих частот, сопротивление нагрузки и температура окружающей среды. Требуется: выбрать тип транзисторов; определить напряжение источника питания; максимальный ток в нагрузке; мощность, рассеиваемую транзисторами, и к. п. д. выходного каскада. Рассеиваемая мощность не должна превышать максимально допустимой, а к. п. д.— быть менее 50—70%. Кроме того, необходимо определить емкость разделительного конденсатора $C_р$.

При конструировании усилителей, мощность которых не превышает сотен милливатт, желательно применять нагрузку с достаточно большим сопротивлением — порядка 20—50 *ом*. В противном случае мощность, рассеиваемая транзистором, будет слишком большой, а к. п. д.— низким. Для усилителей мощностью 1—20 *вт* сопротивление нагрузки выбирают в пределах 3—10 *ом*.

Прежде всего выбирают тип транзисторов оконечного каскада. Зная выходную мощность усилителя, выбирают такие транзисторы, у которых максимально допустимая мощность рассеивания при применении радиатора удовлетворяет условию $P_{к.макс} \geq 0,5\,P_{вых}$. При выходной мощности 1—20 *вт* можно использовать низкочастотные транзисторы серий П201—П203, П210, П213, П214, П217. Однако следует иметь в виду, что их граничная частота усиления не превышает 7 *кгц* в схемах с общим эмиттером и общим коллектором. Поэтому при работе с максимальной мощностью в области высших частот они перегреваются и могут выйти из строя. Кроме того, в усилителях на этих транзисторах велики нелинейные искажения на высших частотах. При конструировании высококачественных усилителей предпочтение следует отдать среднечастотным транзисторам серий П601—П606, П607—П609, ГТ804, КТ602—605, КТ801 и другим. С этими транзисторами можно построить усилители с полосой рабочих частот до 20 *кгц* и выше.

Выбор типа транзистора определяет его параметры: $P_{к.макс}$, $I_{к.макс.имп}$ — максимальное импульсное значение тока коллектора, $U_{кэ.макс}$ — максимально допустимое напряжение между коллектором и эмиттером, $R_{нас}$ — сопротивление насыщения в режиме сильного сигнала, $t_п$ — максимально допустимую температуру коллекторного перехода, $R_{tк}$ — тепловое сопротивление транзистора переход — корпус, R_{tc} — тепловое сопротивление корпус — среда.

Расчет усилителя начинают с выходного каскада и проводят его в приведенной ниже последовательности.

На номограмме *1* (рис. 2) откладывают значения заданной выходной мощности $P_{вых}$ и сопротивления нагрузки $R_н$ (на шкале R). Полученные две точки соединяют прямой линией и в точке пересечения ее со шкалой $I_{к.макс}$ считывают максимальное значение тока коллектора. При этом должно удовлетворяться условие $I_{к.макс} \leq I_{к.макс.имп}$. По этой же номограмме, отложив на шкале R сумму сопротивлений $R_н + R_{нас} + R_э$ ($R_э$ — сопротивление в цепи эмиттера), а на шкале $I_{к.макс}$ — полученное значение максимального тока коллектора, определяют величину напряжения источника питания $E_к$, которая должна удовлетворять условию $E_к \leq U_{кэ.макс}$.

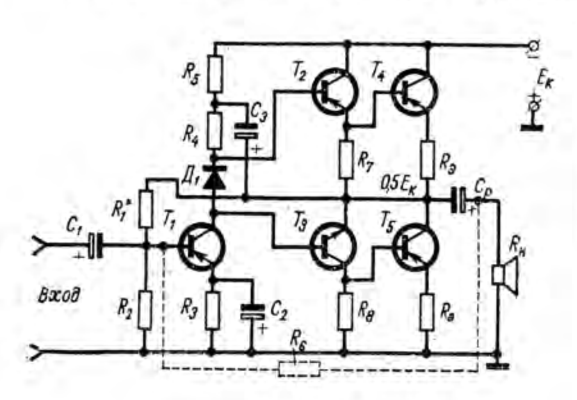


Рис. 1

По номограмме *2*, используя значение сопротивления нагрузки $R_н$ и напряжения источника питания $E_к$, отсчитывают величину мощности, рассеиваемой одним транзистором.

Далее, по этой же номограмме на шкале $\frac{P_{вых}}{2}$ откладывают значение половины выходной мощности усилителя, полученную точку соединяют прямой линией с точкой, соответствующей найденному значению $P_{к.макс}$ и, продолжив прямую до пересечения со шкалой η, находят по этой шкале к. п. д. выходного каскада.

По номограмме *3* аналогичным образом находят максимально допустимую мощность рассеивания одного транзистора. Найденные значения должны удовлетворять условию $P_{к.макс} \leq P_{к.макс.доп}$. Наконец, по номограмме *4* определяют емкость разделительного конденсатора $C_р$.

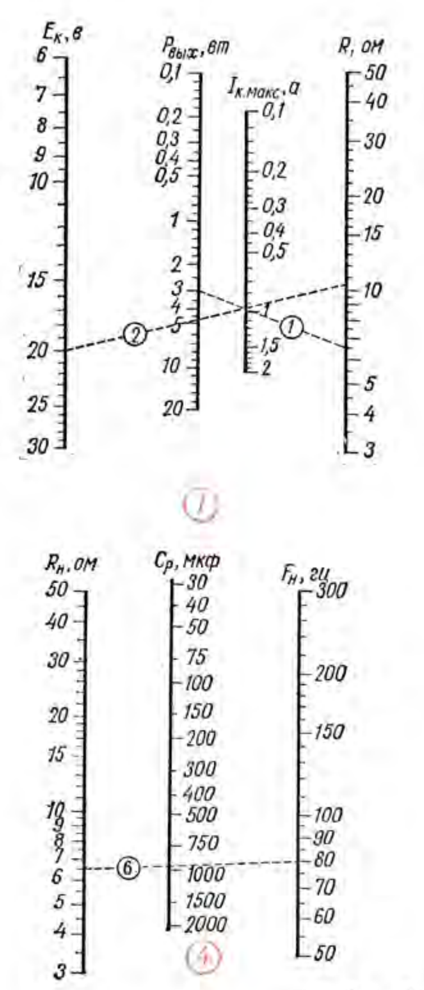
В качестве примера приводится практический расчет оконечного каскада по схеме рис. 1.

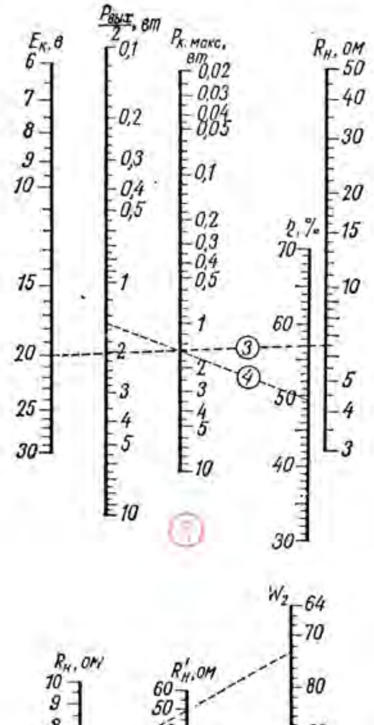
Дано: $P_{вых} = 3$ *вт*, $R_н = 6,5$ *ом*, $R_э = 1$ *ом*, $F_н = 80$ *гц*, $t_{окр.ср} = 45°$ С, $I_0 = 10$ *ма*. По этим данным выбирают среднечастотный транзистор П605, который имеет следующие параметры: $P_{к.макс} = 3$ *вт* (с теплоотводом), $I_{к.макс} = 1,5$ *а*, $U_{кэ.макс} = 40$ *в*, $R_{нас} = 3$ *ом*, $R_{tк} = 15°$С/*вт*, $R_{tc} = (5-7)°$С/*вт* (с теплоотводом), $t_п = 85°$ С.

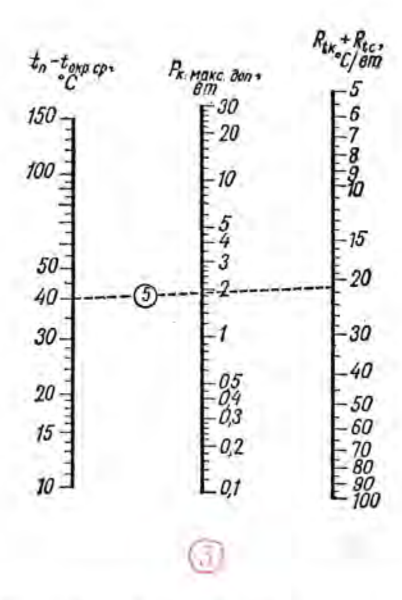
По номограмме *1*, используя величины $P_{вых} = 3$ *вт* и $R_н = 6,5$ *ом*, определяют $I_{к.\ макс} = 0,96$ *а*. По этой же номограмме, откладывая на соответствующих шкалах $I_{к.\ макс} = 0,96$ *а* и $R_н + R_{нас} + R_э = 6,5 + 3 + 1 = 10,5$ *ом*, по шкале $E_к$ находят $E_к = 20$ *в*;

По номограмме *2* определяют мощность, рассеиваемую каждым транзистором и к. п. д. выходного каскада: $P_{к.\ макс} = 1,55$ *вт*, $\eta = 49,2\%$.

Далее проверяют, не превышает ли мощность, рассеиваемая каждым транзистором, максимально допустимую для данного типа транзисторов при $t_{окр.ср} = 45°$ С. Для этого используют номограмму *3*. Отложив $t_п - t_{окр.\ ср} = 85 - 45 = 40°$ С и $R_{tк} +$







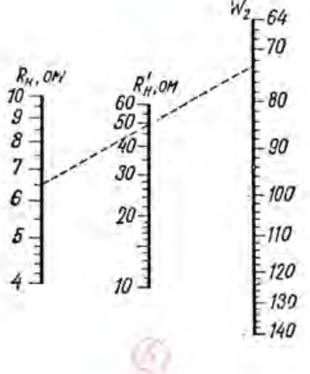


Рис. 2

R_{tc}=15+6=21° C/*вт*, отсчитывают $P_{к.\ макс.\ доп}$ = 1,9 *вт*.

Остается определить емкость разделительного конденсатора $C_р$. Для этого по номограмме *4*, используя величины $F_н$=80 *гц* и $R_н$=6,5 *ом*, находят $C_р \approx 1000$ *мкф*.

Возможны и другие варианты расчета. Например, при заданных типах транзисторов, $E_к$, $R_н$, $F_н$, $R_э$, $t_{окр.ср}$ требуется определить $I_{к.макс}$, $P_{вых}$, $P_{к.макс}$, $P_{к.макс.доп}$, η и $C_р$. В этом случае по $E_к$ и $R_н+R_{нас}+R_э$ находят $I_{к.макс}$, затем по $I_{к.макс}$ и $R_н$ находят $P_{вых}$. Порядок использования номограмм тот же.

Ток покоя $I_п$ транзисторов выходного каскада при расчете выбирается в пределах $I_п$=(0,01—0,1) $I_{к\ макс}$. При бо́льших значениях $I_п$ снижается к. п. д. усилителя, а при меньших — создаются условия для появления искажений типа «ступенька». Исходя из этих соображений, обычно выбирают $I_п$=(0,01—0,02) $I_{к.макс}$. При $I_п$=0,01 $I_{к.макс}$ регулировку усилителя необходимо производить с помощью осциллографа, чтобы выявить и устранить эти искажения, если они появятся.

Возбуждение мощного выходного каскада осуществляется фазоинверсным каскадом, который часто выполняют на транзисторах с разной проводимостью. На рис. 1 транзистор T_2 имеет проводимость *p-n-p*, а T_3—*n-p-n*. Для получения максимальной выходной мощности усилителя транзисторы выходного каскада и фазоинвертора должны иметь статический коэффициент усиления не менее 45—50, а транзисторы выходного каскада — близкие значения коэффициента усиления. Если это не удается обеспечить, то транзисторы фазоинверсного каскада нужно подобрать так, чтобы произведение коэффициента усиления транзисторов T_2 и T_4 было равно произведению коэффициентов усиления транзисторов T_3 и T_5.

Транзисторы фазоинверсного каскада выбирают с учетом напряжения источника питания, так как напряжения, прикладываемые к их коллекторным переходам, близки к $E_к$. Если $E_к$ не более 10—12 *в*, то можно использовать любые маломощные низкочастотные транзисторы. При больших напряжениях транзисторы выбираются так, чтобы напряжение $U_{кэ.макс}$ было не менее $E_к$.

Резисторы R_7 и R_8 снижают влияние разницы выходного сопротивления фазоинверсного каскада и входного сопротивления выходного каскада. Сопротивление этих резисторов выбирают в пределах от десятков до сотен ом. Чаще всего принимают R_7=R_8=100—200 *ом*. Ток покоя транзистора T_1 входного каскада выбирают в пределах 0,5—4 *ма*, причем меньшие значения берут при выходной мощности 1—2 *вт*, большие — при 10—20 *вт*. При выборе схемы входного каскада предпочтение следует отдать автобалансирующейся схеме, обеспечивающей автоматическую стабилизацию напряжения покоя в точке симметрии оконечного каскада. Для этого делитель напряжения R_1, R_2 в цепи базы транзистора T_1 подключают к точке симметрии. Во входном каскаде целесообразно также применить вольтодобавку с помощью резистора R_3 и конденсатора C_3. Сопротивление резистора R_5 выбирают в пределах 0,1—0,3 от R_4, но не менее $10R_н$. Резистор R_4 нужно подобрать таким, чтобы на коллекторе транзистора T_1 при заданном токе покоя создавалось напряжение 0,5 $E_к$. Это напряжение подбирают путем изменения сопротивления резистора R_1. Ток покоя $I_п$ транзисторов T_4 и T_5 задают подбором германиевого диода $Д_1$ из серии Д9 или Д18. Если ток покоя слишком мал, то для его увеличения последовательно с диодом $Д_1$ следует включить резистор с сопротивлением несколько

десятков ом. Если же ток покоя больше заданного, то параллельно диоду $Д_1$ подключают резистор с сопротивлением несколько сотен ом.

Чувствительность усилителя, схема которого показана на рис. 1, равна 150—250 *мв*. При введении дополнительной обратной связи через резистор R_6 чувствительность усилителя снижается. Для увеличения чувствительности применяют предварительный усилитель НЧ, например, описанный в «Радио», 1970, № 12, стр. 55.

При конструировании усилителей мощностью 200—300 *мвт* выходной каскад можно выполнить на транзисторах разной проводимости, как это показано на рис. 3. Транзисторы T_2, T_3 выходного каскада должны иметь статический коэффициент усиления не менее 50. Такие усилители питают от источника напряжением менее 9 *в*, поэтому пригодны любые маломощные низкочастотные *p-n-p* и *n-p-n* транзисторы.

Наибольшее затруднение при конструировании маломощных бестрансформаторных усилителей вызывает выбор сопротивления нагрузки, которое, как уже упоминалось, должно быть равно 20—50 *ом*. Большинство же динамических громкоговорителей имеют сопротивление звуковой катушки 4—6,5 *ом*. Поэтому для получения достаточно хороших

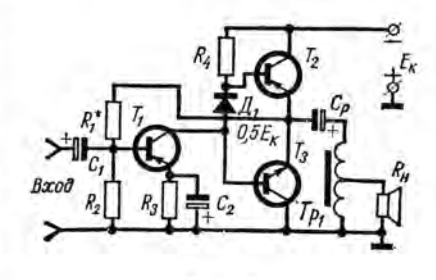


Рис. 3

параметров усилителя можно применить согласующий автотрансформатор. Применение автотрансформатора позволяет уменьшить в несколько раз необходимую емкость разделительного конденсатора $C_р$. В этом случае задаются приведенным сопротивлением нагрузки $R'_н$, для которого производят расчет выходного каскада усилителя. Приведенное сопротивление нагрузки можно выбрать, пользуясь следующими данными: при напряжении источника питания $E = 9$ *в* и выходной мощности 0,2; 0,25 и 0,3 *вт* приведенное сопротивление должно быть равно 46, 37 и 30 *ом* соответственно. Зная действительное и приведенное сопротивления нагрузки, рассчитывают согласующий автотрансформатор. Этот расчет можно выполнить с помощью номограммы 5, дающей возможность определить число витков части обмотки, от которой надо сделать отвод для подключения громкоговорителя, считая от нижнего по схеме конца обмотки. Номограмма построена из расчета, что общее число витков обмотки автотрансформатора равна $w_1 = 200$.

Например, $R_н = 6,5$ *ом*, $R'_н = 50$ *ом*. По номограмме 5 определяют, что отвод нужно сделать от 73 витка. Для изготовления автотрансформатора можно использовать любой сердечник сечением 0,5—1 $см^2$, набранный из пластин Ш8-Ш10. Обмотку выполняют проводом ПЭЛ или ПЭВ-1 диаметром 0,25—0,35 *мм*.

В маломощных усилителях резисторы в цепи эмиттера выходных транзисторов не включают. Ток покоя выходного каскада выбирают в пределах 2—8 *ма*.

Основные данные транзисторов, необходимые при расчете усилителей низкой частоты, можно найти в справочниках и в журналах «Радио», 1969, № 10, стр. 55—57; 1970, № 3, стр. 56—58 и других.

Методика расчета радиаторов для транзисторов средней и большой мощности приводилась в «Радио», 1968, № 6, стр. 17—18.

г. Тамбов

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСИЛИТЕЛЬ ПЧ С АРУ НА ПОЛЕВОМ ТРАНЗИСТОРЕ

Предлагаемый усилитель ПЧ с АРУ на полевом транзисторе обладает большим коэффициентом усиления (примерно 3000) при малых сигналах на входе, достаточной для простых приемников избирательностью (не менее 20 *дб* при расстройке на ±10 *кгц*) и устойчив против самовозбуждения. Усилитель предназначен для работы с преобразователями частоты без фильтров сосредоточенной селекции и может быть рекомендован для повышения чувствительности простых любительских приемников.

Принципиальная схема усилителя показана на рис. 1. Он собран на трех транзисторах, два из которых (T_1 и T_2) работают в двухкаскадном усилителе ПЧ и один (T_3) — в каскаде предварительного усиления НЧ.

Работа АРУ основана на свойстве полевых транзисторов с каналом *p*-типа уменьшать ток в канале при увеличении положительного напряжения смещения на затворе.

Начальное смещение, необходимое для нормальной работы транзистора T_3, создается за счет того, что его затвор через резистор R_5 соединен с общим проводом, а в цепи истока включен резистор R_7, на котором ток истока создает падение напряжения. Это же напряжение используется для создания начального смещения на базу транзистора T_1. При увеличении амплитуды входного сигнала положительное напряжение на затворе транзистора растет за счет постоянной составляющей продетектированного сигнала. В результате ток в канале исток — сток уменьшается, а это в конечном итоге, приводит к уменьшению напряжения смещения на базе транзистора T_1 и уменьшению усиления первого каскада. Амплитудная характеристика усилителя показана на рис. 2.

Рис. 1

Усилитель собран на плате размерами 110×35 *мм*, изготовленной из гетинакса толщиной 1,5 *мм*. Катушки индуктивности фильтров ПЧ помещены в броневые сердечники СБ-12а из карбонильного железа и содержат: L_2, L_3 и L_6 — по 150, а L_1,

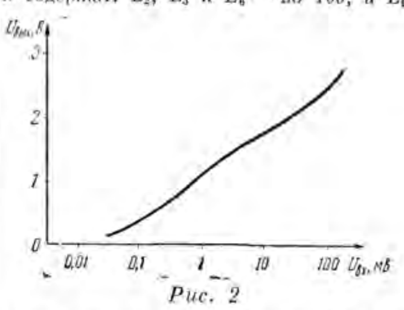


Рис. 2

L_4 и L_5 — по 15 витков провода ПЭВ-1 0,14. Катушки L_5 и L_6 заключены в экран размерами 20×20×20 *мм*.

Поскольку увеличение усиления в описываемом усилителе достигается за счет более полного использования резонансных свойств контура L_6C_8, добротность его должна быть не менее 60—70.

Коллекторные токи (1—2 *ма*) транзисторов T_1 и T_2 устанавливают подбором резисторов R_1, R_3 и R_7 при отсутствии сигнала на входе усилителя, а необходимую полосу пропускания — подбором конденсатора C_1.

В. КАЗИМИРОВ

г. Казань

ШЕСТИДИАПАЗОННЫЙ ТРАНЗИСТОРНЫЙ

Инж. Н. ЗЫКОВ

Радиоприемник рассчитан на прием программ радиовещательных станций, работающих в диапазоне средних 186,9—571,4 *м* (1605—525 *кгц*) и коротких 25—75 *м* (12,0—3,15 *Мгц*) волн. Коротковолновый диапазон разбит на пять растянутых поддиапазонов: КВI — 25,0—25,64 *м* (12,0—11,7 *Мгц*); КВII — 30,6—31,57 *м* (9,75—9,5 *Мгц*); КВIII — 40,5—42,85 *м* (7,4—7,0 *Мгц*); КВIV — 47,6—50,8 *м* (6,3—5,85 *Мгц*) и КВV — 52—75 *м* (5,7—3,15 *Мгц*).

Реальная чувствительность приемника в средневолновом диапазоне при использовании магнитной антенны — 0,6 *мв/м* (при отношении полезного сигнала к напряжению шумов 20 *дб*); в коротковолновом диапазоне с телескопической антенной не хуже 50 *мкв*.

Промежуточная частота приемника 465±2 *кгц*.

Избирательность по соседнему каналу (при расстройке на ±10 *кгц*) не хуже 50 *дб*. Избирательность по зеркальному каналу в диапазоне СВ — 30 *дб*, в диапазоне КВ — 12 *дб*. Автоматическая регулировка усиления работает таким образом, что при изменении напряжения на входе приемника на 40 *дб*, напряжение на его выходе меняется не более чем на 6 *дб*.

Номинальная выходная мощность усилителя НЧ приемника 1 *вт*, при коэффициенте нелинейных искажений всего тракта не более 5%. Максимальная выходная мощность 2,0 *вт*. Полоса рабочих частот 80—6000 *гц*. Приемник питается от шести элементов 343 («Сатурн», «Марс»), включенных последовательно. Номинальное рабочее напряжение источника питания 9 *в*. Приемник сохраняет работоспособность при напряжении питания 5 *в*.

Размеры корпуса приемника 410×250×110 *мм*. Вес его с источниками питания 4,5—6 *кг* (в зависимости от используемого громкоговорителя).

Принципиальная схема

Конструктивно шестидиапазонный радиоприемник выполнен в виде пяти функционально-законченных блоков: усилителя ВЧ с гетеродином и преобразователем частоты, усилителя ПЧ, темброблока, усилителя НЧ и барабанного переключателя диапазонов.

Схема блока ВЧ и входных цепей СВ диапазона приведена на рис. 1. При работе на СВ диапазоне входной контур состоит из конденсатора переменной емкости C_4, катушки индуктивности L_{16} и подстроечного конденсатора C_1, размещенного в барабанном переключателе (рис. 2).

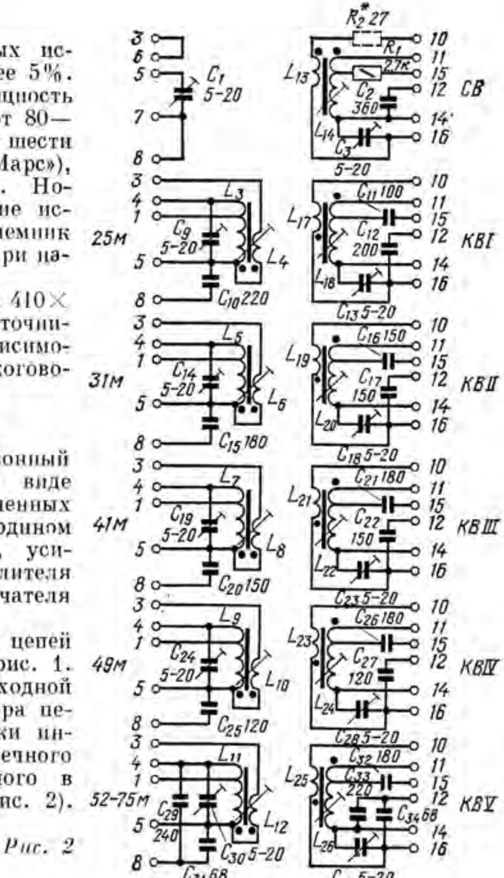


Рис. 2

Б1—усилитель ВЧ

T1 ГТ313Б   T2 ГТ313В   T3 ГТ313Б   T4 МП42   Д1 Д220

Рис. 1

Катушка L_{27} служит для связи контура $L_{16}C_4C_1$ с усилителем ВЧ, а катушка L_2 — для подключения наружной антенны $АН_1$.

Все катушки входных контуров КВ диапазона и гетеродинных контуров СВ и КВ диапазонов установлены в барабанном переключателе диапазонов от приемника «Спидола» или «ВЭФ-12» (рис. 2). Использование барабанного переключателя значительно сокращает длину монтажных проводов входных (гетеродинных) цепей, упрощает монтаж и конструкцию печатной платы усилителя ВЧ, а также настройку КВ диапазонов. Для ослабления паразитного сигнала с частотой, равной промежуточной, в цепь магнитной антенны приемника включен контур L_1C_6, настроенный на эту частоту и вносящий затухание в контур СВ диапазона с помощью катушки L_{15}.

Гетеродин собран на транзисторе T_1 по схеме индуктивной трехточки. Для уменьшения влияния активных и реактивных проводимостей транзистора на параметры контуров гетеродина в коллекторную и эмиттерную цепи транзистора T_1 включены резисторы R_1 и R_2. Связь гетеродинных контуров с эмиттером транзистора T_1 осуществляется через конденсатор C_3.

Усилитель ВЧ собран на транзисторе T_2. Для коррекции частотной характеристики усилителя в области высоких частот служит дроссель $Др_1$.

Входной сигнал, усиленный транзистором T_2, снимается с его нагрузки $Др_1$ и R_9 и через разделительный конденсатор C_{10}, поступает на базу транзистора T_3 преобразователя частоты. Сигнал гетеродина подается в цепь эмиттера транзистора T_3 через конденсатор C_{12}.

Нагружен транзистор T_3 на контур L_1, C_1, конструктивно размещенный в блоке усилителя ПЧ (рис. 3). Конденсатор C_{13} служит для фильтрации гармоник сигнала преобразователя частоты при работе на КВ диапазонах. Питаются гетеродин и преобразователь частоты от стабилизатора напряжения, выполненного на транзисторе T_1. Для температурной стабилизации режима транзистора T_2 усилитель ВЧ охвачен отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с резистора R_{11} и через делитель R_6, R_7 подается в цепь базы транзистора T_2. Для этой же цели служит и резистор R_8. Температурная стабильность преобразователя частоты достигается включением делителя R_{12}, R_{13} в цепь базы транзистора T_3 и резистора R_{15} в цепь его эмиттера. Температурный режим работы гетеродина стабилизируется резистором R_5 в цепи эмиттера транзистора T_1 и цепью отрицательной обратной связи, напряжение которой снимается с резистора R_{10} и через делитель R_3, R_4 подается в цепь базы T_1.

При использовании секций барабанного переключателя от приемника «Спидола» соединенные последовательно катушки связи входного и гетеродинного контуров следует разъединить. Конец катушки связи входного контура нужно подключить к контакту *3*, а начало катушки связи гетеродинного контура к контакту *16*. В гетеродинном контуре СВ диапазона следует изъять конденсатор емкостью 1000 *пф*, а резистор сопротивлением 2,7 *ком* подпаять к контакту *15*. Между контактами *12* и *14* нужно установить конденсатор C_2 емкостью 360 *пф*.

Обычно контакт *3* в секциях КВ диапазонов промышленных переключателей отсутствует — его следует установить. Для этого слегка подогрев вставляемый контакт жалом паяльника, его мягко опускают в соответствующее гнездо секции переключателя. При этом необходимо следить, чтобы установленный контакт находился на одном уровне с уже имеющимися и не имел перекосов.

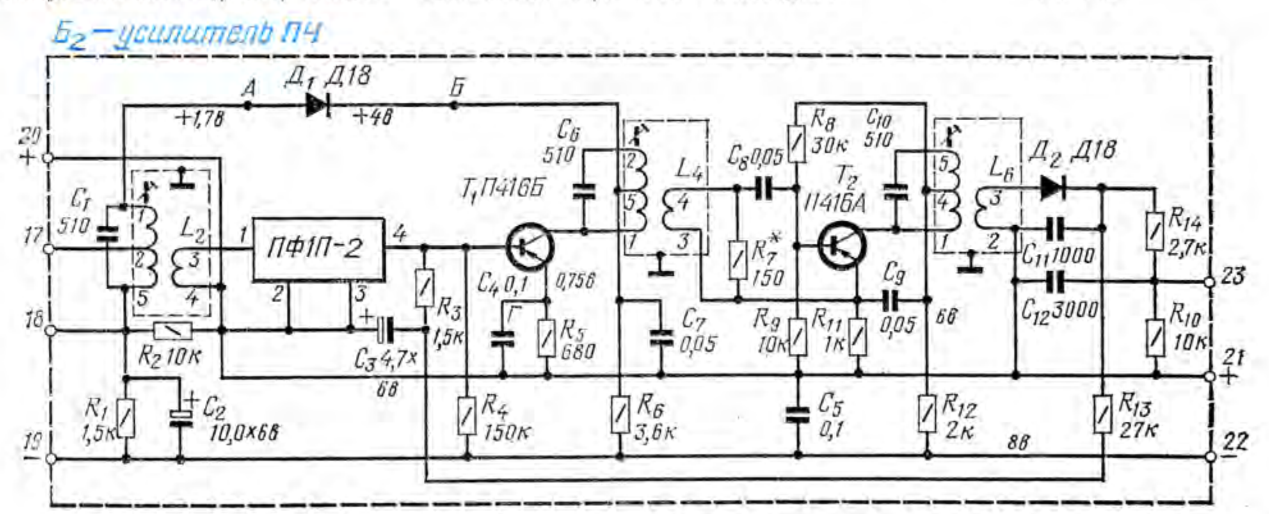
При использовании секций переключателя от приемников «ВЭФ-12», «ВЭФ-201» выходной конец обмотки связи входного контура следует перепаять с девятого на третий контакт или соединить перемычкой контакты *3* и *9* барабанного переключателя.

В секциях КВ диапазонов барабанного переключателя приемников «ВЭФ-12» и «ВЭФ-201» отсутствуют подстроечные конденсаторы и их следует установить, поскольку это облегчит установку границ КВ диапазонов, облегчит сопряжение контуров и позволит сохранить высокую чувствительность приемника на краях КВ диапазонов.

При использовании указанных переключателей намоточные данные входных и гетеродинных контуров остаются без изменений, следует только уменьшить емкость конденсатора C_{10}, между контактами *5* и *8* барабанного переключателя до 220 *пф*; все конденсаторы, установленные между контактами *4* и *5*, *14* и *16* заменить на подстроечные емкостью 5—20 *пф*.

Усилитель ПЧ собран на транзисторах T_1 и T_2 по резонансной схеме с одноконтурными полосовыми фильтрами в цепях коллекторов (см. рис. 3). Согласование контура преобразователя частоты L_1C_1 с низким входным сопротивлением пьезокерамического фильтра ПФ1П-2, настроенного на частоту 465 *кгц*, осуществляется при помощи катушки связи L_2. Сигнал промежуточной частоты с выхода пьезокерамического фильтра поступает на базу транзистора T_1, нагруженного на контур L_3C_6. Катушка L_4 служит для

Рис. 3



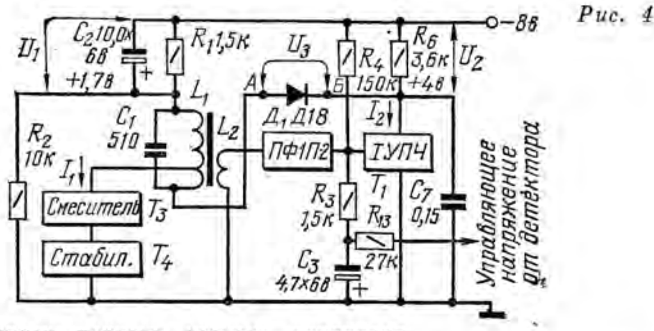


Рис. 4

Рис. 5

связи первого каскада усилителя ПЧ со вторым. Подбором сопротивления резистора R_7 шунтирующего катушку L_4, достигается необходимая полоса пропускания (15—35 *кгц*) и коэффициент усиления тракта ПЧ. Чем больше сопротивление резистора R_7, тем больше усиление и уже полоса пропускания контура L_3C_8. Оптимальное сопротивление резистора R_7 лежит в пределах 100—150 *ом*.

Нагрузкой второго каскада усилителя ПЧ служит контур L_5C_{10}. Для исключения паразитных связей (по постоянному току через цепи питания) катушка L_4 непосредственно и контур L_5C_{10} через конденсатор C_9 подключены к эмиттеру транзистора T_2.

С контура L_5C_{10}, через катушку связи L_6, сигнал поступает на диодный детектор $Д_2$. Для согласования выходного сопротивления контура и входного сопротивления детектора, а также для повышения стабильности работы последнего в интервале температур от −10 +до 40° С, диод $Д_2$ работает с положительным смещением около 20 *мка*.

После детектирования через фильтр C_{11}, R_{14}, C_{12} сигнал поступает на нагрузку детектора R_{10}, а через фильтр $R_{13}C_3$ и резистор R_3 на базу транзистора T_1 регулируемого каскада усилителя ПЧ. В зависимости от величины управляющего напряжения изменяется ток через транзистор T_1 и коэффициент усиления каскада. Такая схема АРУ имеет существенный недостаток, присущий большинству транзисторных приемников. По мере закрывания транзистора T_1, входное и выходное сопротивления его резко возрастают. Вследствие чего возрастает добротность и сужается полоса пропускания входного и выходного контуров усилителя ПЧ. Это приводит к крайне неприятному эффекту — пропаданию верхних звуковых частот при приеме ближних или мощных дальних станций.

Поэтому в данном приемнике применена двухступенчатая система АРУ с шунтирующим диодом. Ее действие таково, что чем больше сигнал на входе приемника, тем шире полоса пропускания тракта усилителя ПЧ и выше качество звучания. При приеме слабых сигналов избирательность усилителя ПЧ возрастает и улучшается качество приема (отстройка) в условиях сильных помех со стороны станций, работающих на соседнем канале.

Упрощенная схема двухступенчатой АРУ показана на рис. 4.

При отсутствии сигнала на входе приемника ток через транзистор T_1 равен 1,1 *ма*. Падение напряжения на резисторе R_6 составляет около $U_2 \approx 4$ *в*, а на резисторе $R_1 - U_1 \approx 1,7$ *в* (измерения проводились относительно — 8 *в*). Разностное напряжение, запирающее диод $Д_1$, равно $U_д = 4$ *в* — —1,7 *в* = 2,3 *в*. Сопротивление диода $Д_1$ в этом случае очень велико — 300—1000 *ком* и не может шунтировать контур L_1C_1.

При приеме сигналов радиовещательных станций к базе транзистора T_1 прикладывается управляющее напряжение АРУ и ток через него уменьшается. При уменьшении тока от 1,1 *ма* до 0,5 *ма* усиление каскада уменьшается незначительно (порядка 4 *дб*), а напряжение U_2 на резисторе R_6 до 1,8 *в*, и разностное напряжение до 0,1 *в*. При дальнейшем увеличении управляющего сигнала разностное напряжение меняет полярность, и через диод $Д_1$, начинает протекать ток в прямом направлении (при приеме местных и мощных станций он равен 50—100 *мка*). Сопротивление диода при этом становится очень малым, контур L_1C_1 шунтируется цепочкой $Д_1$, C_7 и усиление преобразовательного каскада резко падает. Для устранения релаксационной генерации усилителя ПЧ в момент сравнивания напряжений U_1 и U_2 служит инерционное звено R_1, C_2.

Чтобы при снижении напряжения источника питания поддерживалось постоянное разностное запирающее напряжение, в систему АРУ введен дополнительный резистор R_2, который с резистором R_1 образует делитель. Падение напряжения на резисторе R_1 складывается из падения напряжения от тока I_1 транзистора T_3, величина которого не изменяется при уменьшении напряжения питания вплоть до 4,5 *в*, т. к. транзистор T_3 (рис. 1) питается от стабилизированного источника, и тока делителя, который уменьшается с уменьшением напряжения питания. В свою очередь, напряжение на резисторе R_6 также уменьшается при снижении напряжения источника питания, что благоприятно сказывается на работе схемы задержанной АРУ.

Напряженность поля, при котором срабатывает задержанная АРУ, на 2—3 *дб* больше реальной чувствительности. К диоду $Д_1$ предъявляется дополнительное требование: его обратное сопротивление должно быть достаточно велико, чтобы не шунтировать контур L_1C_1. Перед установкой диода на плате, следует проверить его обратное сопротивление, которое характеризуется величиной обратного тока. Диод $Д_1$ должен иметь ток $I_{обр} \leq 4$ *мка* и при обратном напряжении $U_{обр} \leq 2,5$ *в*.

Индикатором настройки может служить стрелочный прибор от портативных транзисторных магнитофонов «Дельфин», «Романтик» и т. д. с током полного отклонения до 150 *мка*. Индикатор должен подключаться к точке «Г» (см. рис. 3) и к плюсу источника питания. Последовательно с прибором должен быть включен резистор сопротивлением от 3 до 5 *ком*.

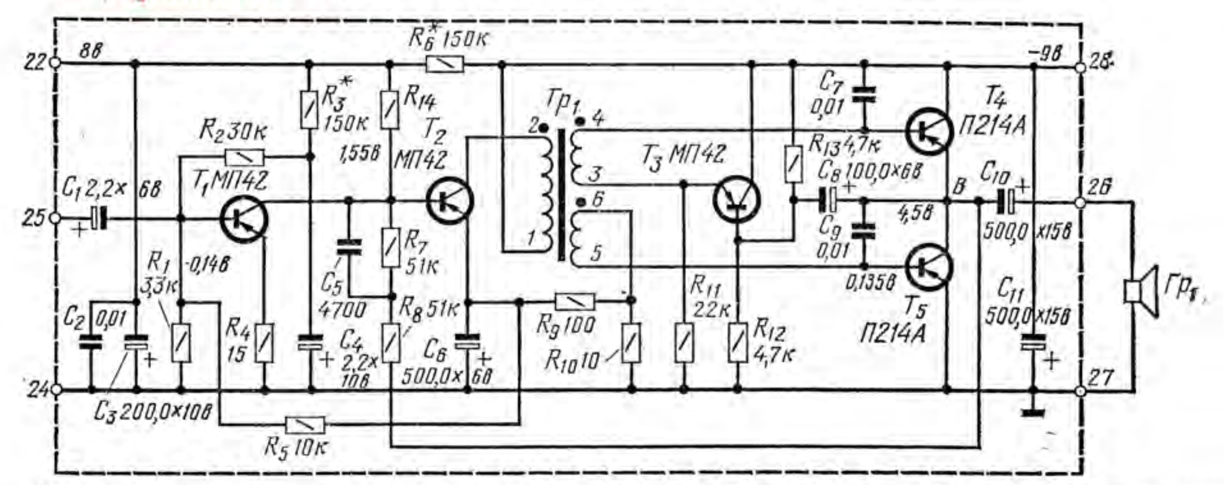
В приемнике применена раздельная регулировка тембра по высшим и низшим звуковым частотам (рис. 5).

Для регулировки низших частот служит переменный резистор R_1, а высших — переменный резистор R_4. При регулировке высших частот можно получить как завал, так и подъем частотной характеристики, а при регулировке низших частот только завал частотной характеристики на этих частотах.

В регуляторе громкости R_8 применена компенсация низших и высших частот звукового диапазона в зависимости от уровня громкости.

Б4—усилитель НЧ

Рис. 6



Усилитель НЧ (рис. 6) состоит из предварительного двухкаскадного усилителя напряжения и выходного двухтактного усилителя мощности.

Усилитель сохраняет работоспособность без ухудшения основных характеристик, при уменьшении напряжения источника питания до 4,5 *в*. При этом уменьшается лишь снимаемая с него выходная мощность. Это обеспечивается жестким симметрированием плеч двухтактного оконечного каскада по постоянному и переменному току, позволяющим получить высокий к. п. д. и значительную неискаженную мощность при питании от низковольтных источников тока (6—9 *в*).

Симметрия плеч оконечного каскада обеспечивается дополнительным транзистором T_3, включенным по схеме эмиттерного повторителя. На базу этого транзистора подается напряжение смещения с делителя R_{12}, R_{13}, которое всегда равно половине напряжения, снимаемого с источника питания независимо от его величины. Так как оконечный транзистор T_4, по постоянному току включен по схеме эмиттерного повторителя, то напряжение в точке *В* будет всегда равно напряжению на базе транзистора T_3.

Для «отслеживания» переменной составляющей напряжения в точке *В* служит конденсатор C_8.

Другой особенностью усилителя является применение переходного трансформатора, благодаря которому достигается необходимое согласование выходного сопротивления предварительного усилителя на транзисторах T_1, T_2 с входным сопротивлением оконечного каскада. Переходной трансформатор позволяет также обеспечить высокую стабильность оконечного каскада без использования специальных мер, как правило приводящих к снижению выходной мощности и к. п. д. оконечного каскада.

Третьей особенностью усилителя является гальваническая связь по постоянному току всех каскадов усилителя, вследствие чего начальный ток оконечного каскада устанавливается 7,5—10 *ма* с помощью подбора сопротивления лишь одного резистора R_3. При таком токе искажения типа «ступенька» практически отсутствуют. Усилитель рассчитан на выходную нагрузку 4,5—5 *ом*.

Конструкция и детали

Приемник смонтирован в деревянном корпусе. Все детали его размещены на четырех печатных платах, эскизы которых показаны на 3-й странице вкладки. Сравнительно большие габариты приемника позволяют довольно свободно разместить эти платы внутри корпуса. Однако и здесь следует соблюдать общеизвестные правила, обязательные при конструировании радиоприемной аппаратуры. Так соединения между барабанным переключателем, блоком конденсаторов переменной емкости и платой ВЧ должны быть выполнены короткими проводниками. Тоже самое можно сказать о связях между платами усилителя ВЧ и усилителя НЧ. Размещение темброблока и платы усилителя НЧ в ящике приемника безразлично, однако сигнальные проводники, соединяющие эти платы между собой и с платой усилителя НЧ, желательно экранировать. Поскольку контур преобразователя частоты L_1C_1 расположен на плате усилителя НЧ, соединения контактов *17* плат усилителя ВЧ и усилителя НЧ следует выполнить экранированным проводом. Внешняя оплетка провода должна быть присоединена к контактам *18* этих плат. Катушку L_{15} фильтра-пробки следует установить рядом с катушкой L_{16}. Антенную катушку L_2 можно разместить посредине стержня магнитной антенны (рис. 1).

В приемнике использован конденсатор переменной емкости от приемника «Рига-102» (одна секция остается свободной). Этот блок конденсаторов переменной емкости содержит редуктор, позволяющий с помощью простейшего верньерного устройства получить ход стрелки настройки до 175—180 *мм*. Можно использовать блок конденсаторов от приемников «Спидола», «ВЭФ-12». Для устранения микрофонного эффекта, вследствие акустической обратной связи, блок конденсаторов переменной емкости следует амортизировать резиновыми прокладками.

Все органы управления и настройки приемника расположены в верхней торцевой части ящика (см. вкладку) на фальшпанели из гетинакса. Там же крепится блок конденсаторов переменной емкости и верньерное устройство.

Шкала приемника изготовлена из органического стекла, на которое фотоспособом нанесена шкала. Предварительно шкала была выполнена на ватмане тушью в масштабе 3 : 1, а затем сфотографирована в натуральную величину. Если нанесение фотоэмульсии на органическое стекло представляется для конструктора трудно выполнимым, то шкалу можно переснять на плоскую фотопленку.

В приемнике желательно использовать те транзисторы, которые указаны на принципиальных схемах. При необходимости транзистор ГТ313Б можно заменить транзисторами ГТ309А, П416, П423, ГТ308А, П403 с $B_{ст}=20—80$; ГТ313В — транзисторами ГТ309Б, П416А, П423, ГТ308В, П403 с $B_{ст}=60—250$; П416Б — транзисторами ГТ309Б, П423, ГТ308В П422 с $B_{ст}=100—200$; П416А— транзисторами ГТ308А, П402, П422,

ГТ309А с $B_{ст}$=60—100; П214А — транзисторами П213Б, ГТ403Б, П215, ГТ905А с $B_{ст}$=50—150. Диоды Д220 можно заменить диодами Д101, Д103, КД503А, диоды Д18 диодами Д9В, Д19, ГД507А.

Резисторы рассчитаны на мощность 0,25 *вт*. Дроссель $Др_1$ (рис. 4) должен иметь индуктивность 4 *мкгн* (один слой провода ПЭВ-2 0,1 намотан виток к витку на резисторе МЛТ 510 *ом*).

Магнитная антенна использована от приемника «ВЭФ-12». Можно использовать магнитную антенну от приемников «Спидола» и «ВЭФ-Спидола 10». Тогда катушка L_{16} должна содержать 67 витков провода ЛЭШО 10×0,07. Намоточные данные катушек входных и гетеродинных контуров приведены в табл. 1, а контурных катушек усилителя ПЧ в табл. 2. Катушки входных и гетеродинных контуров КВ диапазона имеют подстроечные ферритовые сердечники марки 100ВЧ диаметром 2,8 *мм*, и длиной 12 *мм*. Катушки гетеродинного контура СВ диапазона имеют подстроечный сердечник диаметром 2,5 *мм* и длиной 14 *мм* из феррита марки 600 НН. Для контурных катушек фильтров ПЧ можно использовать контуры с экранами от приемников «Селга», «Меридиан» и др. после соответствующей переделки (согласно табл. 2).

Переходной трансформатор имеет небольшие габариты и прост в изготовлении. Сердечник его набран из пластин трансформаторного железа Ш9, толщина набора 15 *мм*. Обмотка *1—2* содержит 880 витков провода ПЭВ-2 0,1, а обмотки *3—4* и *5—6* 220×2 витков провода ПЭВ-2 0,33. Для обеспечения плавной и мягкой регулировки тембра резистор R_1 (рис. 5) должен быть типа Б, резистор R_4 типа В или А, а регулятор громкости R_{18} типа В. Можно использовать и регулятор громкости от приемника «Спидола», ось которого совмещена с выключателем питания. Отводы *d* и *e* приклепывают к дужке потенциометра с помощью алюминиевых или латунных заклепок. Размещение отводов показано на рис. 5.

Таблица 1

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*
L_1	33×3	ЛЭШО 0,06×5	240
L_2	30	ПЭВ—2 0,12	—
L_3	10+6	ПЭЛШО—0,18	2,7
L_4	3	ПЭЛШО—0,18	—
L_5	12+10	ПЭЛШО—0,18	4,7
L_6	3	ПЭЛШО—0,18	—
L_7	17+8	ПЭЛШО—0,1	7,0
L_8	3	ПЭЛШО—0,18	—
L_9	21+14	ПЭЛШО—0,1	10,6
L_{10}	4	ПЭЛШО—0,18	—
L_{11}	21+10	ПЭЛШО—0,1	9,25
L_{12}	4	ПЭЛШО—0,18	—
L_{13}	10	ПЭЛШО—0,18	—
L_{14}	15+10+ +25+3	ПЭШО—14× ×0,06	120
L_{15}	2	ПЭВ—2 0,41	—
L_{16}	13+3+ +14	ЛЭШО 10×0,07	—
L_{17}	3	ПЭЛШО—0,18	—
L_{18}	3+9	ПЭЛШО—0,18	1,7
L_{19}	3	ПЭЛШО—0,18	—
L_{20}	5+10	ПЭЛШО—0,18	2,4
L_{21}	3	ПЭЛШО—0,18	—
L_{22}	4+16	ПЭЛШО—0,1	4,6
L_{23}	3	ПЭЛШО—0,18	—
L_{24}	4+23	ПЭЛШО—0,1	7,0
L_{25}	4	ПЭЛШО—0,18	—
L_{26}	4+21	ПЭЛШО—0,1	6,8
L_{27}	5	ПЭЛШО—0,18	—

Таблица 2

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*	Сердечник
L_1 L_2	50×2 10	ЛЭШО 0,06×5 ПЭВ—2 0,1	240	600 МН Ø-2,8×14 мм
L_3 L_4	50×2 10	ПЭВ—2 0,1 ПЭВ—2 0,1	240	То же
L_5 L_6	50×2 50	ПЭВ—2 0,1 ПЭВ—2 0,1	240	То же

С особенной тщательностью следует подходить к выбору громкоговорителя. Он должен обеспечивать высокое звуковое давление порядка 0,3—0,5 *н/м²*, обладать сравнительно низким резонансным сопротивлением подвижной системы порядка 80—120 *гц* и иметь небольшие габариты и вес. Из громкоговорителей отечественного производства можно рекомендовать громкоговорители 1ГД-4 (2 шт.); 2ГД-3; 4ГД-8, 4ГД-7, 4ГД-10. Оптимальным сопротивлением звуковой катушки громкоговорителя, при котором максимальная выходная мощность будет достигать 1,5 — 2 *вт* можно считать 3,5—6,5 *ом*. Низкоомные громкоговорители, сопротивление звуковой катушки которых менее 3 *ом*, применять нежелательно из-за излишне большого потребления тока от батарей. Громкоговорители с сопротивлением звуковой катушки выше 8 *ом* — более экономичны, но при их использовании максимальная выходная мощность усилителя снизится до 1 *вт*.

Налаживание приемника

Налаживать приемник лучше всего в такой последовательности: сначала проверить режимы работы усилителя НЧ, затем усилителя ПЧ и, в последнюю очередь, усилителя ВЧ. Далее необходимо установить границы диапазонов, настраивая гетеродинные контура, а затем то же самое повторить для входных контуров. Методика настройки общепринятая.

В последнюю очередь, следует подобрать сопротивление резистора R_7 (рис. 3). Оно должно быть таким, чтобы чувствительность приемника была максимальной, при устойчивой работе усилителя ПЧ. При самовозбуждении усилителя ПЧ сопротивление резистора R_7 следует уменьшить, а к базе транзистора T_2 и к выводу *5* катушки L_5 подключить нейтрализующий конденсатор емкостью 8,2 *пф*. Можно также в коллекторную цепь транзистора T_2 включить резистор сопротивлением 100—120 *ом*. Транзистор T_2 рекомендуется закрыть латунным колпачком, соединив его с эмиттером. Еще лучше поместить в экран весь второй каскад усилителя ПЧ, включая детектор, как это сделано, например, в приемнике «Сокол-4», увеличив длину платы ПЧ до 120 *мм*.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОЛОВНЫХ ТЕЛЕФОНОВ

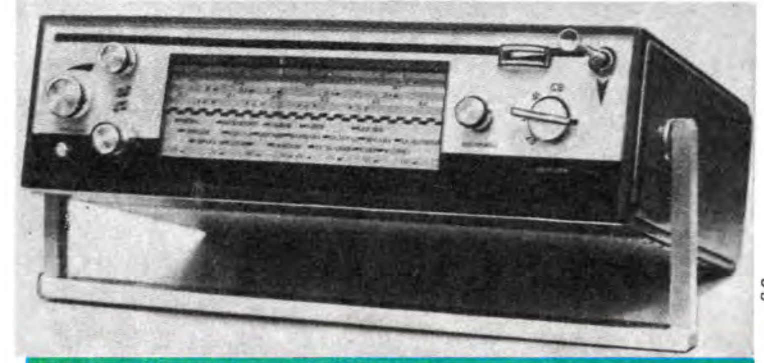
В некоторых случаях программы проводного вещания, как и звуковое сопровождение телевизионных передач, удобно прослушивать на головные телефоны. Большое распространение получают головные телефоны, например, в больницах, фонотеках, кабинетах изучения иностранных языков и др.

Удобство пользования головными телефонами можно повысить, если в их цепь ввести два потенциометра сопротивлением по 15 *ком* каждое (см. рисунок). Первым из них (R_1) можно установить желаемую громкость каждого телефона, а вторым (R_2) отрегулировать общую громкость звучания.

T_1 T_2 R_1 15к R_2 15к

Б. АЛЕХИН

г. Воронеж

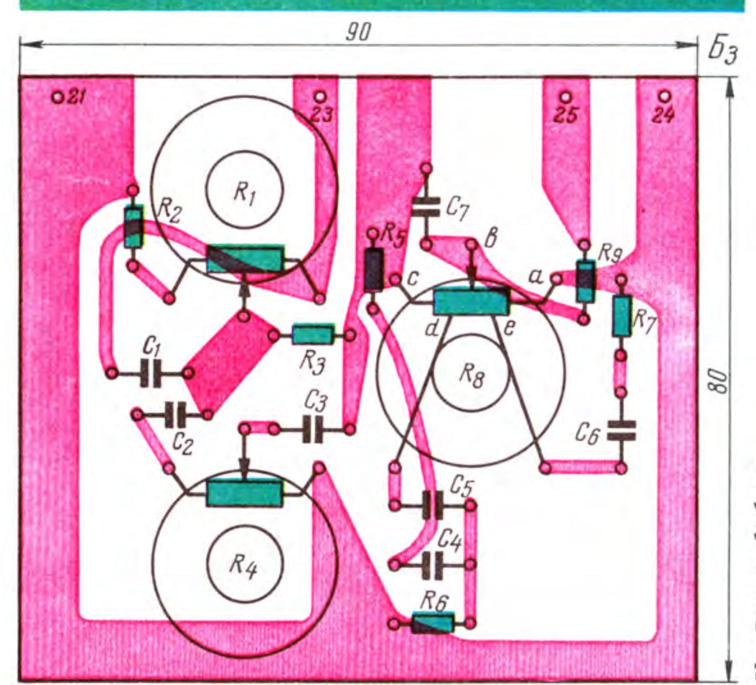


ШЕСТИДИАПАЗОННЫЙ ТРАНЗИСТОРНЫЙ

Б4 — Плата усилителя НЧ

Б2 — Плата усилителя ПЧ

Б1 — Плата усилителя ВЧ



Б3 — Плата темброблока

СХЕМНАЯ И МОНТАЖНАЯ ТРАФАРЕТНЫЕ ЛИНЕЙКИ

Начертить принципиальную схему, выдерживая принятую соразмерность условных графических обозначений деталей и располагая их так, чтобы схема имела привычный вид,— дело не такое простое, как может показаться поначалу.

Одним из подсобных средств, облегчающих черчение принципиальных схем, являются трафареты, представляющие собой пластины из тонкого прозрачного материала с отверстиями, соответствующими по форме условным обозначениям деталей. В журнале «Радио» такие трафареты описывались в 1969 году (№ 12). За это время графические обозначения ряда деталей претерпели изменения (введена Единая система конструкторской документации). Эти изменения учтены в схемной трафаретной линейке, описываемой в публикуемой здесь статье В. Ф. Брустовского.

Определенную пользу радиолюбителям принесет и трафаретная линейка для черчения монтажных схем.

Рис. 1

Предлагаемые здесь схемная и монтажная трафаретные линейки одобрены отделом нормалей и стандартизации одного из ленинградских НИИ и сейчас широко используются работниками чертежного бюро. Элементы линеек выполнены с учетом требований Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Отверстия и тонкие вспомогательные линии схемной линейки позволяют выполнять большое число схемных элементов. Линейка не загромождена повторяющимися отверстиями, что в целом способствует быстрой ориентации ее при начертании принципиальных электрических схем различных радиотехнических устройств.

Опыт эксплуатации схемной трафаретной линейки показал, что редко применяемые большие отверстия, например, используемые для схематического обозначения электроннолучевой трубки, способствуют поломке и быстрому износу линейки. Поэтому рекомендуемая схемная трафаретная линейка таких отверстий не имеет.

Схемная трафаретная линейка со вспомогательными линиями и разметкой отверстий в ней показана на рис. 1 в натуральную величину, а некоторые условные обозначения деталей и приборов, выполненные с помощью готовой линейки, — на рис. 2. Цифры под схемными элементами указывают номера отверстий, использованных при начертании этих элементов.

Размеры всех отверстий в линейке больше соответствующих элементов условных графических обозначений примерно на 1 *мм*. Это значит, что если графические элементы чертить с помощью линейки шариковой ручкой или автоматическим карандашом с грифелем 1,2 *мм*, они будут соответствовать размерам, установленным ЕСКД.

Образец монтажной трафаретной линейки, уменьшенной примерно в два раза, показан на рис. 3. Отверстия в линейке выполняют с учетом реальных размеров радиодеталей, приборов, соединительных узлов. Она может быть изменена с учетом ее практического применения.

Для линеек надо использовать прозрачный или цветной, но светлого тона, листовой целлулоид толщиной 0,15—2 *мм*. Применение для этой цели органического стекла нежелательно, так как этот материал хрупок и линейки, изготовленные из него, быстро ломаются.

Даем некоторые советы по изготовлению линеек. На пластинке целлулоида, приготовленной для линейки, прочерчивают притупленным

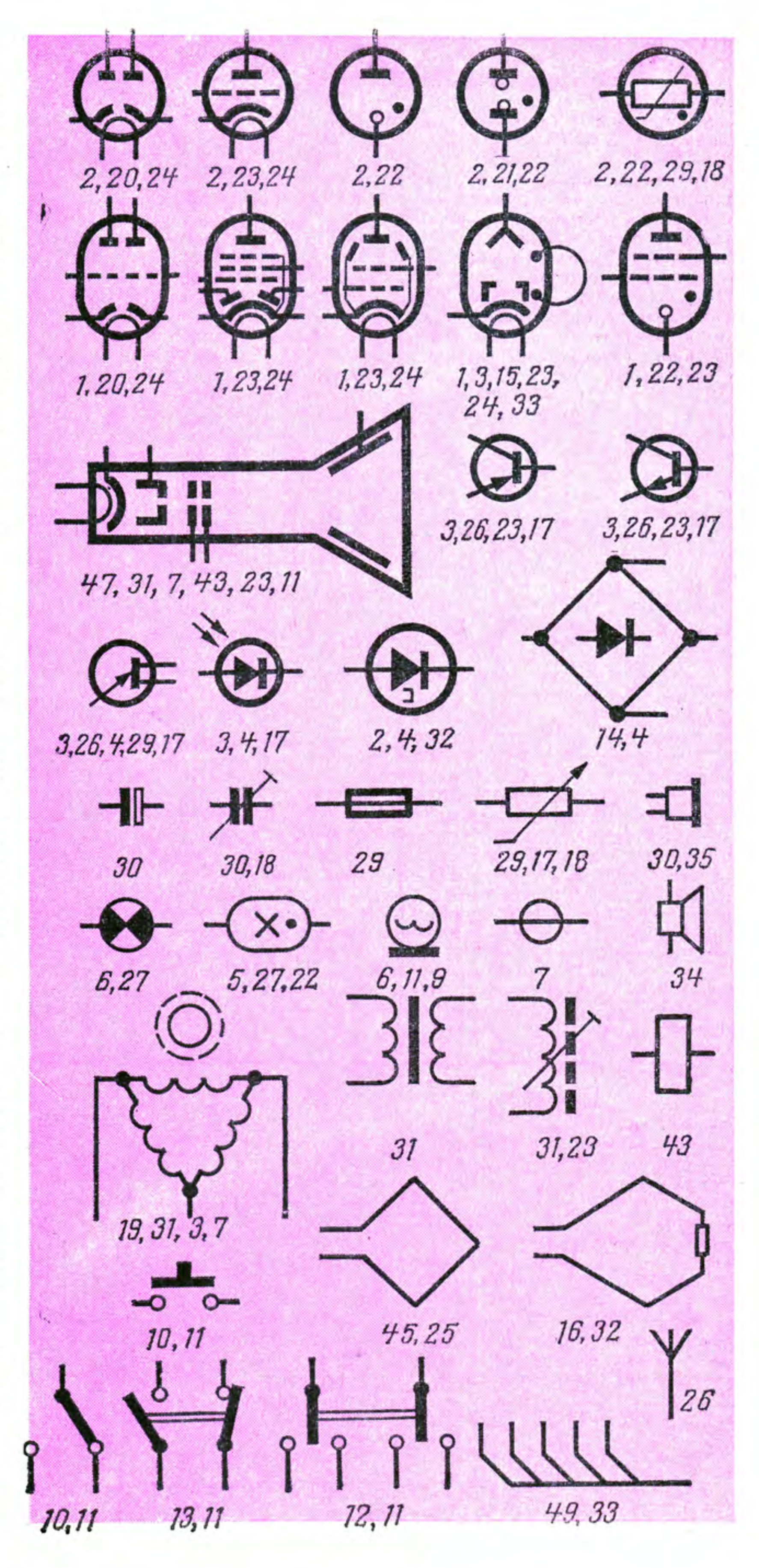


Рис. 2



Фото 1

ДИКТОФОНЫ



Фото 2

ПО СТРАНИЦАМ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ

Процесс рационального составления деловых документов считается в настоящее время немыслимым без помощи диктофона. Этот аппарат, предназначенный для записи устной речи и последующего воспроизведения ее для перепечатки на пишущей машинке, избавляет специалиста от необходимости готовить подробный черновик документа и в 2—2,5 раза сокращает затраты времени на его изготовление. По мнению большинства специалистов экономия времени у диктующих составляет от 15 до 40, а у фономашинисток (машинисток, работающих с диктофоном) — от 25 до 45%. Этим объясняется тот факт, что в некоторых странах, например в ФРГ, диктофоны стали незаменимым помощником каждого служащего, занятого конторской работой, независимо от занимаемой должности. Зачастую диктофоны окупаются за 8—12 месяцев даже в тех случаях, когда используются в среднем по одному часу в день.

Объем мирового производства диктофонов в 1970 г. составил (по предварительной оценке) около 900 тыс. штук (журнал «Elektronik», 1971, № 5, стр. A38). Первое место попрежнему остается за ФРГ, второе — за Австрией, которая несколько улучшила свои позиции, еще более потеснив США. В 1971 г. зарубежные фирмы выпускали более 60 моделей миниатюрных, портативных и кабинетных диктофонов.

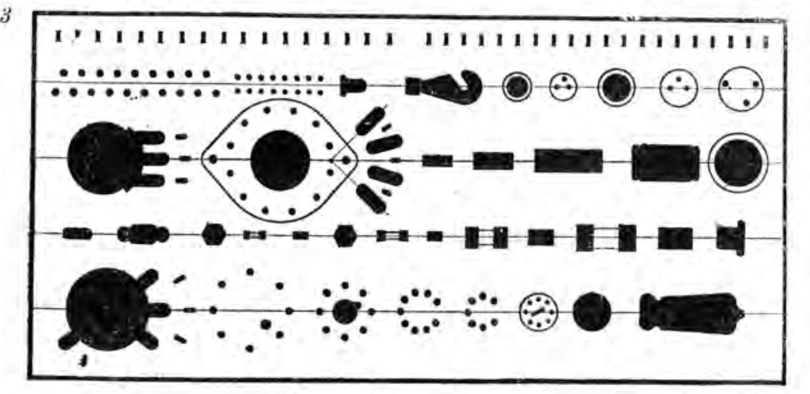
В качестве звуконосителя в современных диктофонах используются магнитные ленты, диски, манжеты и листы. Время записи колеблется от 10 до 90 *мин*.

Все более широкое распространение получают удобные миниатюрные диктофоны с автономным питанием, вес которых не превышает 500 *г* (см. таблицу).

Миниатюрные диктофоны рассчитаны на использование небольших по размерам кассет с магнитной лентой. Так миниатюрная кассета С-20 (фото 1) имеет размеры всего 56×

концом иголки продольные вспомогательные линии (канавки) глубиной примерно 0,1 *мм*. Затем острозаточенным концом надфиля делают разметку всех отверстий в виде точек. Все отверстия диаметром до 3 *мм* просверливают сверлами соответствующих диаметров. Круглые отверстия больших размеров вырезают с помощью измерителя с фиксатором, в котором одна игла имеет заточку в виде резца. Несколько прочерчиваний целлулоида с двух сторон таким резцом — и отверстие свободно выдавливается. Все другие отверстия в линейках вырезают острозаточенным концом ножа и обрабатывают края надфилями.

Рис. 3



В. БРУСТОВСКИЙ

г. Ленинград

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МИНИАТЮРНЫХ ДИКТОФОНОВ ЗАРУБЕЖНЫХ ФИРМ

Модель (фирма, страна)	Тип кассеты	Скорость движения магнитной ленты, *см/сек*	Время непрерывного звучания, *мин*	Рабочий диапазон частот, *гц*	Напряжение источника питания, *в*; время работы от одного комплекта, *ч*	Габариты, *мм*	Вес, *г*
"Stenocord-77" ("Stenocord GmbH", ФРГ)	С-20	4,16	2×10	300—3000	9; 10	143×60×39	250
"Pocket Memo 85" ("Philips", Голландия)	С-20	»	2×10	»	»	142×68×32	350
"DG-101" ("Olympia Werke AG, ФРГ)	С-20	»	2×10	»	»	146×69×31	350
"RR-9" (Rex—Rotary", Дания)	С-30	»	2×15	300—3500	»	140×65×30	350
"EN-3 LUXUS ("Grundig Werke GmbH", ФРГ)	С-702	4,35	2×22	»	4,5; 15	165×65×38	385
"Memocord K-60" (W. Assmann GmbH", ФРГ)	Ind-x-matic 60 Ind-x-matic 90	»	2×30 2×45	200—3000	4,5; 10	145×77×28	430

Примечание. Все диктофоны предназначены для двухдорожечной записи на магнитной ленте шириной 3,81 *мм*.

×32,5×7 *мм* и весит 11 *г*. В ней 25 *м* магнитной ленты шириной 3,81 *мм* и толщиной 12 *мкм*. Время непрерывного звучания на каждой из двух дорожек составляет 10 *мин*. Кассета упаковывается в специальный футляр размерами 60×38×11 *мм*. Кассета С-30 при тех же габаритах, что и С-20, вмещает большее количество ленты и обеспечивает общее время звучания 30 *мин*. Кассета С-702 имеет П-образную форму и содержит 60 *м* магнитной ленты толщиной 18 *мкм* (время записи на каждой из двух дорожек — 22 *мин*).

Типичным представителем миниатюрных диктофонов является двухдорожечный диктофон «Stenocord-77» (фото 2), выпускаемый западно-германской фирмой «Stenocord GmbH». Он предназначен для работы с миниатюрными кассетами С-20. Скорость движения магнитной ленты 4,16 *см/сек*. Лентопротяжный механизм диктофона управляется одной ручкой, которая может фиксироваться в четырех положениях: «*Запись*», «*Воспроизведение*», «*Перемотка*» и «*Стоп*». Длительность обратной перемотки ленты составляет 60 *сек*. Ускоренной перемотки вперед диктофон не имеет. Электрическая часть диктофона собрана на транзисторах. Универсальный усилитель не имеет частотной коррекции. Необходимый подъем высших звуковых частот обеспечивается встроенным динамическим микрофоном, используемым также и в качестве громкоговорителя. Частотная характеристика микрофона имеет спад около 10 *дб* на частоте 300 *гц* и подъем примерно на 20 *дб* на частоте 3000 *гц* (по отношению к частоте 1000 *гц*) что, по-видимому, объясняется стремлением повысить разборчивость речи. Выходная мощность усилителя составляет 0,3 *вт*.

В диктофоне применена одна универсальная магнитная головка, которая используется для записи, воспроизведения и стирания. Скорость вращения вала электродвигателя стабилизируется электронным регулятором, собранным на двух транзисторах.

Диктофон питается от никель-кадмиевой аккумуляторной батареи «Varta» напряжением 9 *в*. Для ее подзарядки используется миниатюрное зарядное устройство размерами 75×30×20 *мм* и весом 35 *г*. Время непрерывной работы от свежезаряженной батареи — не менее 8—10 *ч*. Для питания можно использовать и батареи типа «Крона».

В комплект диктофона входят кассеты С-20, стетоклип с телефоном для прослушивания записи, педаль для ножного управления в старт-стопном режиме и футляр для переноски диктофона. При необходимости в комплект дополнительно вводятся адаптер для записи телефонных разговоров, соединительные кабели для подключения к другим диктофонам, миниатюрный микрофон, встроенный в авторучку или зажим для галстука.

Диктофоны других фирм («Philips», «Olympia Werke AG» и др.) отличаются от описанного выше формой, размерами, весом, расположением встроенного микрофона и органов управления. Например, миниатюрный диктофон «Olympia DG-101» имеет цветовую индексацию рода работы. Первый сектор, на который находит гребень переключателя рода работ,— красный («*Запись*»), второй — черный («*Стоп*»), третий — синий («*Воспроизведение*»), четвертый — желтый («*Перемотка*»).

В диктофоне, подготовленном к выпуску фирмой «Rex — Rotary», используется миниатюрная кассета С-30. Универсальный усилитель этого аппарата обеспечивает более высокое качество записи по сравнению с другими моделями. Фирма «Grundig» поставляет на рынок миниатюрный диктофон «EN-3 LUXUS», представляющий собой модернизированный вариант модели «EN-3». Он предназначен для работы с кассетами С-702. В этом диктофоне применена автоматическая регулировка уровня записи, часть элементов электрической схемы (транзисторы и некоторые резисторы) объединена в один микромодуль.

Диктофон «Memocord K-60» (фирма «W. Assmann GmbH», ФРГ) имеет кассеты типа «Ind-x-matic» (60 и 90 *мин* звучания), трехступенчатый регулятор уровня записи, что позволяет вести высококачественную запись даже в помещениях с высоким уровнем шума, и систему оптической сигнализации основных режимов работы (записи и воспроизведения). В этом диктофоне кассета выполняет и функции переключателя рода работ («*Воспроизведение*», «*Стоп*», «*Перемотка*»). Для включения режима «*Запись*» имеется дополнительная кнопка красного цвета, пользуясь которой можно стирать запись и во время перемотки ленты. Если же диктофон переключается в режим «*Перемотка*» непосредственно из режима «*Запись*», то происходит автоматическое переключение усилителя в режим воспроизведения.

Использование диктофонов, как свидетельствует зарубежный опыт, требует некоторой перестройки методов работы. Каждый диктующий должен научиться излагать свои мысли так, чтобы его можно было легко понять, приобрести навыки свободной диктовки, а для этого необходима кропотливая и довольно длительная учеба по специальной программе.

Л. ВЛАСОВ

Высококачественный усилитель НЧ

Инж. С. БАТЬ, инж. В. СЕРЕДА

Усилитель предназначен для работы в аппаратуре высококачественного звуковоспроизведения. Номинальная выходная мощность усилителя 20 *вт* при сопротивлении нагрузки 4 *ом* и коэффициенте нелинейных искажений 0,7%, чувствительность при номинальной выходной мощности и входном сопротивлении 10 *ком* — 1 *в*; относительный уровень помех — 86 *дб*; рабочий диапазон частот 20—20000 *гц* при неравномерности частотной характеристики ±0,5 *дб*.

Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 1. В отличие от большинства высококачественных усилителей, опубликованных в журнале «Радио», он питается от выпрямителя без стабилизатора. Напряжение на выходе нестабилизированного выпрямителя зависит от потребляемого тока, величина которого, в свою очередь, определяется выходной мощностью. При отсутствии входного сигнала ток покоя усилителя равен примерно 60 *ма*. В этом режиме выпрямитель позволяет получить два напряжения по 25 *в* с разной, относительно общего провода, полярностью. При наличии входного сигнала ток, потребляемый от выпрямителя, возрастает, а напряжение на его нагрузке уменьшается. В табл. 1 приведены значения напряжения выпрямителя и номинальной выходной мощности при различных сопротивлениях нагрузки.

При воспроизведении музыкальной программы изменения напряжения на выходе выпрямителя зависят от статистического распределения мощности в программе. Среднее значение тока, потребляемого от

Таблица 1

$R_н$, *ом*	$U_в$, *в*	$P_{вых}$, *вт*
15	22×2	14
7,5	20×6	16
4	18×2	20

выпрямителя при воспроизведении музыкальной программы, обычно не превышает 30% от тока, потребляемого в режиме синусоидального сигнала при номинальной выходной мощности. Таким образом, при воспроизведении музыкальных программ усилитель, питающийся от нестабилизированного выпрямителя, работает при изменяющемся напряжении питания. Поскольку выходная мощность бестрансформаторного усилителя определяется соотношением питающего напряжения и сопротивления нагрузки, пиковые значения выходной мощности при прослушивании музыкальной программы могут заметно отличаться от значений номинальной мощности, указанных в табл. 1.

Для иллюстрации этого положения были проведены следующие измерения. Вначале было измерено среднее значение напряжения $U_в$ и амплитуда пульсации $U_{пульс}$ на выходе выпрямителя при 30% выходной мощности на нагрузке $R_н$=7,5 и 4 *ом*, а затем выходная мощность усилителя при питании от двух стабилизированных источников, напряжение которых равно среднему значению напряжения стабилизированного выпрямителя за вычетом амплитуды пульсаций. Влияние пульсаций необходимо учитывать, так как мгновенные значения питающего напряжения отличаются от среднего значения на величину амплитуды пульсации. Результаты измерений сведены в табл. 2.

Усилитель можно питать и от стабилизированного выпрямителя. В табл. 3 показаны результаты измерения выходной мощности усилителя при питании от двух стабилизированных источников.

Рассмотрим другие особенности схемы усилителя. Нагрузка подклю-

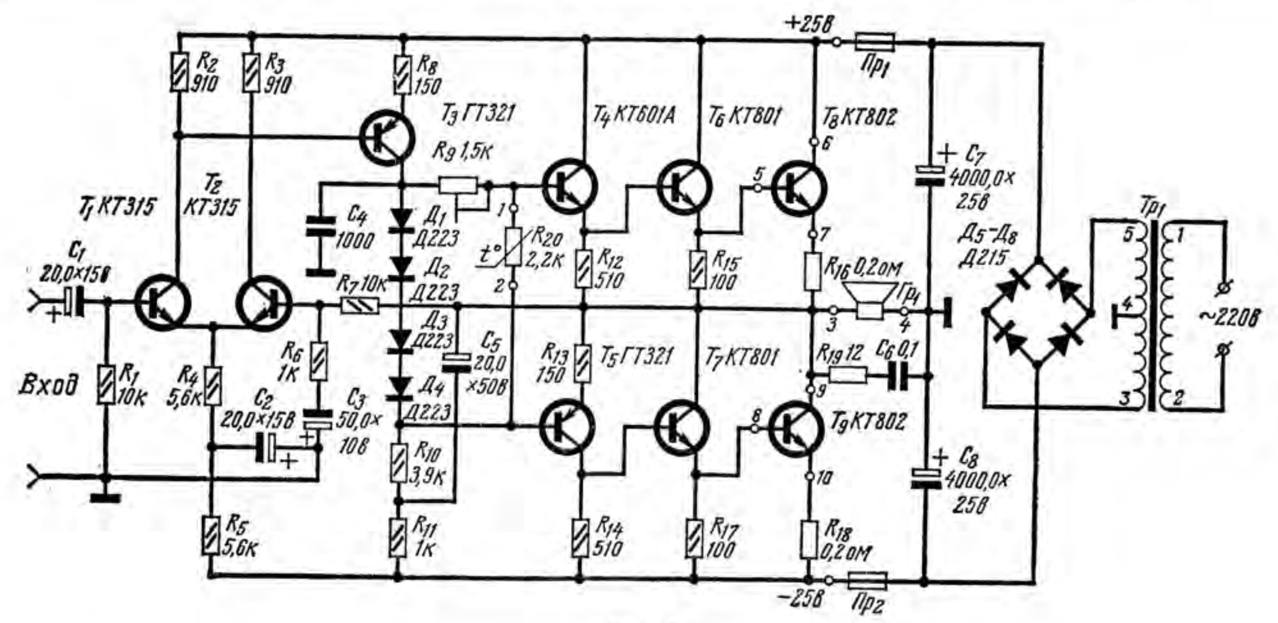


Рис. 1

чена к выходу оконечного каскада без разделительного конденсатора. При таком включении на выходе усилителя нужно постоянно поддерживать нулевой потенциал относительно общего провода, в противном случае через громкоговоритель будет протекать постоянный ток, что нежелательно. Для поддержания нулевого потенциала усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью, напряжение которой

Таблица 2

$R_н$, ом	$U_в$, в при $P_{вых}$ 5 вт	$U_{пульс}$, в	$U_{ст}$, в	$P_{пик}$, вт
7,5	23×2	1,0	22,0	21,0
4,0	21,5×2	1,2	20,3	31,0

через резистор R_7 подается на базу транзистора T_2, работающего в дифференциальном каскаде.

Таблица 3

$R_н$, ом	$U_в$, в	$P_{вых}$, вт
15	24×2	17
7,5	24×2	34
4	24×2	49

База транзистора T_1 соединена с общим проводом через резистор R_1. Таким образом, в дифференциальном каскаде сравнивается потенциал на выходе усилителя с нулевым потенциалом общего провода. Если постоянное напряжение на выходе усилителя становится отличным от нуля, на выходе дифференциального каскада появляется сигнал, который усиливается последующими каскадами и подается в противофазе на выход усилителя. Одновременно дифференциальный каскад позволил значительно снизить влияние температурного дрейфа входных характеристик транзисторов T_1 и T_2 на стабильность потенциала на выходе усилителя. Конденсатор C_4 в коллекторной цепи транзистора T_3 и шунтирующая нагрузку цепочка C_6R_{19} препятствуют возбуждению усилителя на высоких частотах. Подстроечный резистор R_9 служит для установки начального тока оконечного каскада усилителя.

Детали и конструкция

Монтаж усилителя выполнен на печатной плате. Расположение деталей и печатный монтаж показаны на рис. 2 и рис. 3. Выходные транзисторы T_8 и T_9 установлены на радиаторах площадью 100 $см^2$. Терморезистор R_{20} закреплен на радиаторе транзистора T_8.

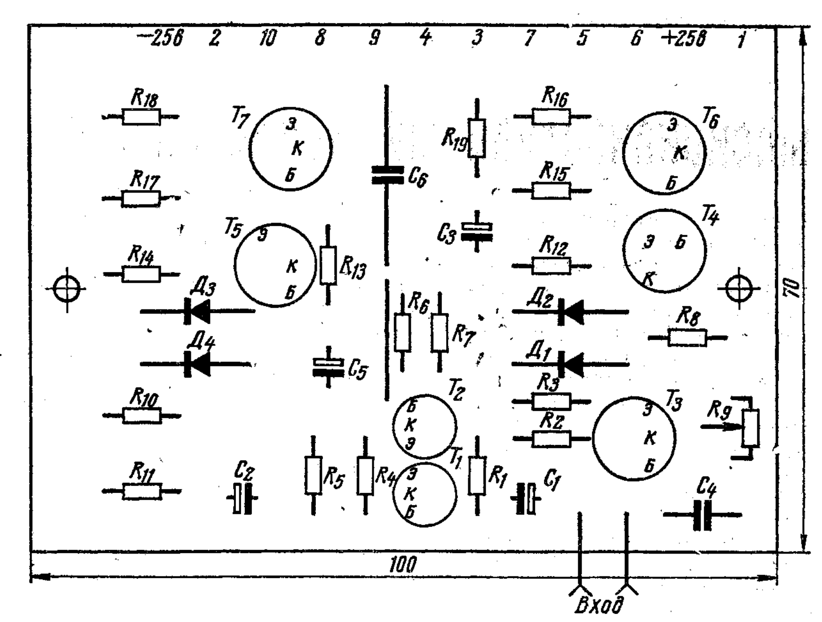


Рис. 2

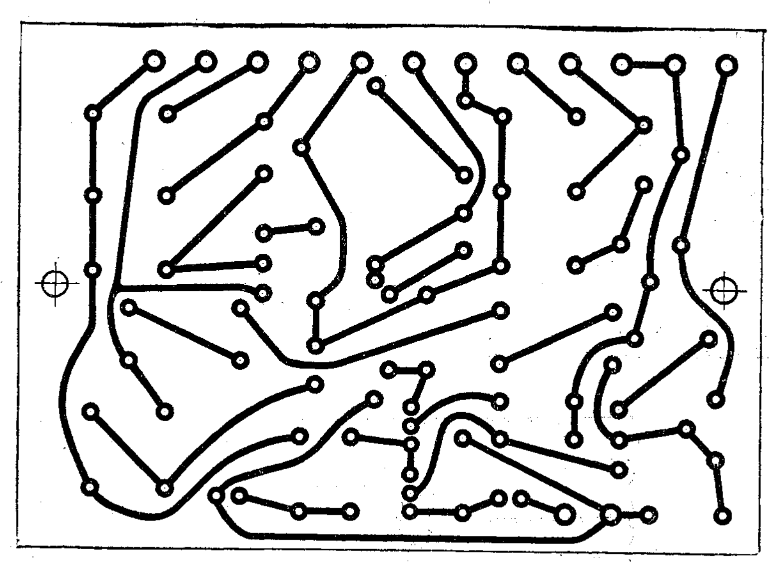


Рис. 3

Транзисторы T_1 и T_2, работающие в дифференциальном каскаде, желательно подобрать так, чтобы их коэффициенты передачи по току отличались не более, чем на 15%.

В этом каскаде можно использовать транзисторы КТ815А, КТ315В, КТ315Г, КТ312Б, имеющие $B_{ст} \approx 50$. Транзисторы КТ801 (T_6, T_7) можно заменить транзисторами П701 и П702. В оконечной ступени (T_8, T_9) можно использовать транзисторы КТ802, КТ805, КТ803.

Резисторы R_{16}, R_{18} намотаны константановым проводом диаметром 0,15 мм; подстроечный резистор R_9 — СП3-1Б; остальные резисторы МЛТ-0,25 или УЛМ-0,12.

Конденсатор C_4 — К10-7В; C_6 — МБМ; остальные конденсаторы К-50-6.

В качестве силового можно использовать трансформатор мощностью 40—50 вт. Его вторичную обмотку выполняют с отводом от середины. Напряжение холостого хода на вторичной обмотке трансформатора должно быть равно 35 в.

В усилителе, работающем на нагрузку 4 ом, используются предохранители на 2 а.

Налаживание усилителя начинают с установки рабочей точки оконечного каскада. Для этого в коллекторную цепь транзистора T_8 вклю-

чают миллиамперметр на 100 *ма*. Подстроечный резистор R_9 ставят в положение максимального сопротивления. Затем включают питающее напряжение, и уменьшая сопротивление подстроечного резистора R_9, устанавливают ток коллектора транзистора T_8 в пределах 50—70 *ма*. Следующий этап регулировки усилителя состоит в проверке постоянного напряжения на выходе оконечного каскада. Об этом напряжении удобно судить по величине постоянного тока, протекающего через сопротивление нагрузки. Для измерения этого тока между точкой *3* (см. обозначение на схеме) и общим проводом включают авометр, предварительно установленный на максимальный предел измерения тока (например, 0,5 *а*) — это предохранит прибор от выхода из строя в случае сильного разбаланса оконечной ступени или неправильной полярности включения авометра. Изменяя в небольших пределах сопротивление резистора R_9, следует уменьшить ток до величины 15 *ма*. На этом установку режимов усилителя по постоянному току можно считать законченной.

Все описанные выше регулировки проводят при отключенном сопротивлении нагрузки. После установки режимов по постоянному току усилитель начинает нормально работать и никаких дополнительных регулировок не требует. При необходимости можно увеличить чувствительность усилителя со входа, уменьшив сопротивление резистора R_6. Для получения чувствительности со входа усилителя 0,5 *в* или 0,25 *в* сопротивление резистора R_6 должно быть соответственно 510 или 250 *ом*.

Заключительный этап налаживания усилителя состоит в измерении чувствительности, номинальной мощности, коэффициента нелинейных искажений и снятии частотной характеристики. Если же радиолюбитель не располагает необходимыми для этого приборами, качественные показатели усилителя можно оценить при прослушивании музыкальных программ.

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

ИЗМЕРИТЕЛЬ СКОРОСТИ МАНИПУЛЯЦИИ

Оснащение телеграфного ключа измерителем скорости манипуляции позволяет судить о скорости передачи, что удобно как при тренировках или соревнованиях, так и при работе на радиостанции.

Описываемый измеритель отличается простотой и может быть подключен к электронному ключу с манипуляционным реле, в котором имеется хотя бы одна неиспользуемая обмотка (например, РП-4, РП-5 и др.). При работе ключа на этой обмотке, являющейся как бы вторичной обмоткой трансформатора, наводится э. д. с. В конструкции, схема которой показана на рисунке, напряжение снимается с двух низкоомных, соединенных последовательно обмоток манипуляционного реле P_1 типа РП-4 (паспорт У1.722.007), выпрямляется выпрямителем, собранным по схеме удвоения, и измеряется с помощью прибора $ИП_1$, включенного через добавочные регулируемые резисторы R_1 и R_2. Величина этого напряжения оказывается пропорциональной частоте следования импульсов.

Перед налаживанием измерителя необходимо по возможности точнее отрегулировать соотношение между точками, паузами и тире. Это можно выполнить любым методом (см. например, «Радио» 1972, № 1, стр. 22). Затем следует проградуировать шкалу прибора.

При градуировке можно воспользоваться формулами, по которым вычисляется длительность точки и тире при манипуляции с заданной скоростью. Для песмыслового текста, состоящего из равномерно повторяющихся 26 букв латинского алфавита,

$$t_{\cdot}=\frac{5}{V} \qquad t_{-}=\frac{15}{V},$$

а для цифрового текста, состоящего из одинакового количества всех цифр (с нулем в виде пяти тире),

$$t_{\cdot}=\frac{3,4}{V} \qquad t_{-}=\frac{10}{V},$$

где: $t_{\cdot}$ — длительность звучания точки в секундах;
t_{-} — длительность звучания тире в секундах;
V — скорость манипуляции в знаках в минуту.

Из вычислений следует, что, например, при скорости передачи 100 знаков в минуту длительность тире равна: для буквенного текста — 0,15 *сек*, для цифрового — 0,1 *сек*.

С помощью секундомера подбирают такую скорость манипуляции, при которой длительность тире составляет 0,15 *сек* (длительность тире можно определить более точно). Затем, установив переключатель B_1 в положение «*Буквы*», передают серию точек и отмечают положение, которое займет стрелка измерительного прибора. Оно будет соответствовать делению 100. При необходимости можно подобрать сопротивление резистора R_1.

Подобрав скорость манипуляции, при которой длительность тире составляет 0,1 *сек*, переведя переключатель B_1 в положение «*Цифры*» и передавая серию точек, с помощью резистора R_2 устанавливают стрелку прибора на то же деление.

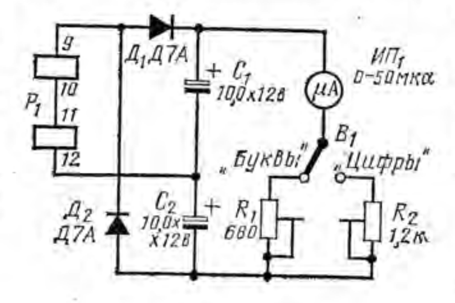
Аналогичным образом градуируют прибор и при других скоростях манипуляции. Как показал опыт, при скоростях от 50 до 150 знаков в минуту можно использовать равномерную шкалу, так как погрешность, вносимая при таком допущении, значительно меньше субъективных ошибок, допускаемых самим оператором при выдерживании пауз между знаками и группами во время манипуляции. Для более широкого диапазона скоростей необходимо выполнить градуировку шкалы через 5 или 10 знаков в минуту.

Среднюю скорость манипуляции можно установить и по магнитофонной записи или трансмиттерной передаче с известной скоростью.

Если измеритель работает неустойчиво и самопроизвольно изменяет показания, следует рабочую обмотку манипулирующего реле зашунтировать диодом типа Д7А в полярности, противоположной приложенному напряжению.

При достаточном навыке оператора с помощью данного измерителя можно установить скорость передачи с точностью до 5%.

Электронный ключ с описанным измерителем скорости более года успешно использовался при обучении радиотелеграфистов в условиях школьного кружка, а также на радиостанциях UK5XAB, UT5QH и UT5QG.



А. ВАЙНЕР (UT5QG)

пос. Иршанск Житомирской обл.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ СТАВИТ ЭКСПЕРИМЕНТ

РЕГЕНЕРАЦИЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И БАТАРЕЙ

В связи с широким внедрением в наш быт различной портативной электрорадиоаппаратуры заметно возросла потребность в автономных источниках питания — гальванических элементах и батареях, а в продаже они не всегда бывают. Судя по большому количеству писем в редакцию, многие радиолюбители пытаются решить эту проблему, восстанавливая тем или иным способом разряженные батареи. Автор публикуемой здесь статьи инж. И. Алимов проделал в этом направлении большую работу и, по мнению специалистов, ее результаты заслуживают внимания.

Конечно, не следует полагать, что восстановлению поддаются все без исключения элементы и батареи. Но если удастся продлить «жизнь» хотя бы половине выбрасываемых сейчас батарей, это уже принесет большую пользу. Можно с уверенностью сказать, что появление на прилавках радиомагазинов простых и недорогих зарядных устройств, работающих по принципу асимметричного тока, будет с одобрением встречено всеми радиолюбителями.

Идея восстановления разряженных гальванических элементов подобно аккумуляторным батареям не нова. Восстанавливают элементы с помощью специальных зарядных устройств. Практически установлено, что лучше других поддаются регенерации наиболее распространенные стаканчиковые марганцево-цинковые элементы и батареи, такие, как 3336Л (КБС-Л-0,5), 3336Х (КБС-Х-0,7), 373, 336. Хуже восстанавливаются галетные марганцево-цинковые батареи «Крона ВЦ», БАСГ и другие.

Наилучший способ регенерации химических источников питания — пропускание через них асимметричного переменного тока, имеющего положительную постоянную составляющую. Простейшим источником асимметричного тока является однополупериодный выпрямитель на диоде, шунтированном резистором. Выпрямитель подключают к вторичной низковольтной (5—10 *в*) обмотке понижающего трансформатора, питающегося от сети переменного тока. Однако такое зарядное устройство имеет невысокий к. п. д. — около 10% и, кроме этого, заряжаемая батарея при случайном отключении напряжения, питающего трансформатор, может разряжаться.

Лучших результатов можно достигнуть, если применять зарядное устройство, выполненное по схеме, представленной на рис. 1. В этом устройстве вторичная обмотка *II* питает два отдельных выпрямителя на диодах $Д_1$ и $Д_2$, к выходам которых подключены две заряжаемые батареи $Б_1$ и $Б_2$. Параллельно диодам $Д_1$ и $Д_2$ включены конденсаторы C_1 и C_2. На рис. 2 показана осциллограмма тока, проходящего через батарею. Заштрихованная часть периода — это время, в течение которого через батарею протекают импульсы разрядного тока. Эти импульсы, очевидно, особым образом влияют на ход электрохимических процессов в активных материалах гальванических элементов. Процессы, происходящие при этом, еще недостаточно изучены и описания их нет в популярной литературе. При отсутствии импульсов разрядного тока (что бывает при отсоединении конденсатора, включенного параллельно диоду) регенерация элементов практически прекращалась.

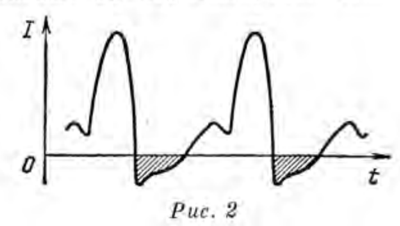


Рис. 2

Опытным путем установлено, что марганцево-цинковые гальванические элементы сравнительно мало критичны к величине постоянной составляющей и форме отрицательных импульсов зарядного тока. Это позволяет использовать зарядное устройство без дополнительной регулировки постоянной и переменной составляющих зарядного тока для восстановления различных элементов и батарей. Отношение постоянной составляющей тока заряда к эффективному значению его переменной составляющей должно быть в пределах 5—25.

Производительность зарядного устройства можно повысить, включая для заряда по несколько элементов последовательно. При этом необходимо учесть, что в процессе заряда э. д. с. элементов может возрастать до 2—2,1 *в*. Исходя из этого и зная напряжение на вторичной обмотке трансформатора, определяют число одновременно заряжаемых элементов.

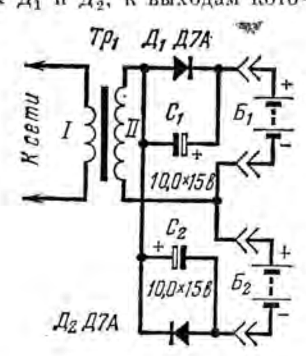
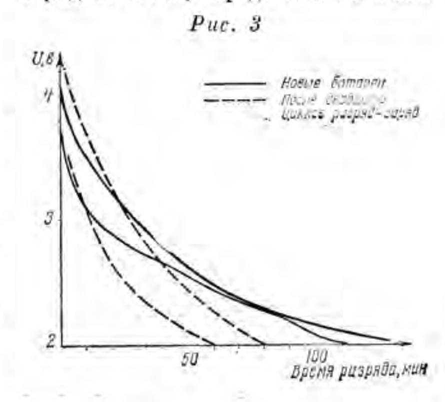


Рис. 1

Подключать к зарядному устройству батареи типа 3336Л удобнее через лампочку накаливания 2,5 *в*× 0,2 *а*, играющую роль бареттера и одновременно служащую индикатором степени заряда. По мере восстановления электрического заряда батареи свечение лампочки уменьшается. Элементы типа «Марс» (373) необходимо подключать без лампочки, так как постоянная составляющая зарядного тока такого элемента должна быть 200—400 *ма*. Элементы 336 подключают группами по три штуки, включенных последовательно. Условия заряда такие же, как и для батарей типа 3336. Зарядный ток для элементов 312, 316 должен быть 30—60 *ма*. Возможен одновременный заряд больших групп батарей 3336Л (3336Х) непосредственно от сети (без трансформатора) через два включенных последовательно диода Д226Б, параллельно которым включен конденсатор 0,5 *мкф* с рабочим напряжением 600 *в*.

Зарядное устройство может быть выполнено на базе трансформатора электробритвы «Молодость», имеющего две вторичные обмотки с напряжением 7,5 *в*. Удобно использовать также накальное напряжение 6,3 *в* любого сетевого лампового радиоприемника. Естественно, то или иное решение выбирают в зависимости от требуемого максимального зарядного тока, определяемого типом

Рис. 3



восстанавливаемых элементов. Из этого же исходят, выбирая выпрямительные диоды.

Для того, чтобы оценить эффективность данного метода восстановления гальванических элементов и батарей, на рис. 3 представлены графики разрядного напряжения для двух батарей 3336Л при сопротивлении нагрузки $R_н$=10 *ом*. Сплошными линиями показаны кривые разряда новых батарей, а пунктирными — после двадцати полных циклов разряд — заряд. Таким образом, работоспособность батарей после двадцатиразового использования еще вполне удовлетворительна.

Сколько же циклов разряд — заряд могут выдерживать гальванические элементы и батареи? Очевидно, это сильно зависит от условий эксплуатации, сроков хранения и других факторов. На рис. 4 показано изменение времени разряда на нагрузку $R_н$=10 *ом* двух батарей 3336Л (кривые 1 и 2) в течение 21 цикла разряд — заряд. Батареи разряжались до напряжения не ниже 2,1 *в*, режим заряда обеих батарей — одинаков. В течение указанного времени эксплуатации батарей время разряда

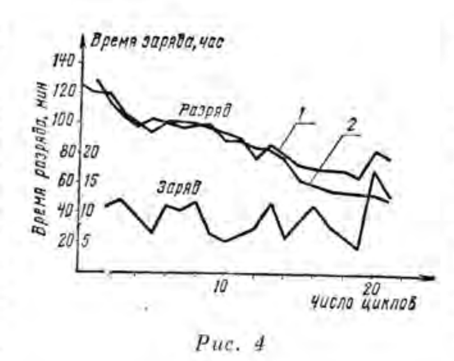


Рис. 4

уменьшилось со 120—130 *мин* до 50—80 *мин*, то есть почти вдвое. Такое же уменьшение емкости допускается техническими условиями в конце установленного максимального срока хранения. Практически удается восстанавливать элементы и батареи до тех пор, пока у них не будут полностью разрушены цинковые стаканчики или не высохнет электролит. Установлено, что больше циклов выдерживают элементы, интенсивно разряжающиеся на мощную нагрузку (например, в фонариках, в блоках питания электробритв). Не следует разряжать элементы и батареи до напряжения ниже 0,7 *в* на элемент. Восстанавливаемость элементов 373 относительно хуже, так как после 3—6 циклов их емкость резко уменьшается.

О необходимой продолжительности заряда можно сделать вывод, пользуясь графиком, представленным на рис. 4. При увеличении времени заряда свыше 5 часов восстановленная емкость батарей увеличивается в среднем весьма незначительно. Поэтому можно считать, что при указанных величинах зарядного тока минимальное время восстановления составляет 4—6 часов, причем явных признаков конца заряда марганцево-цинковые элементы не имеют и к перезаряду нечувствительны.

Применение асимметричного тока оказывается полезным также для зарядки и формовки аккумуляторов и аккумуляторных батарей. Этот вопрос, однако, еще требует проверки на практике и может открыть новые интересные возможности аккумуляторов.

И. АЛИМОВ

Амурская обл.

Обмен опытом

ПОДСТРОЕЧНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ НА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЕ

Обычные подстроечные конденсаторы КПК имеют относительно большие размеры, что создает известные неудобства при монтаже малогабаритной аппаратуры. Их можно уменьшить, если в качестве неподвижной обкладки конденсатора использовать сектор токопроводящего слоя печатной платы (рис. 1). Конденсатор КПК разбирают, и его подвижную часть укрепляют на плате (рис. 2).

В. БАСОВ

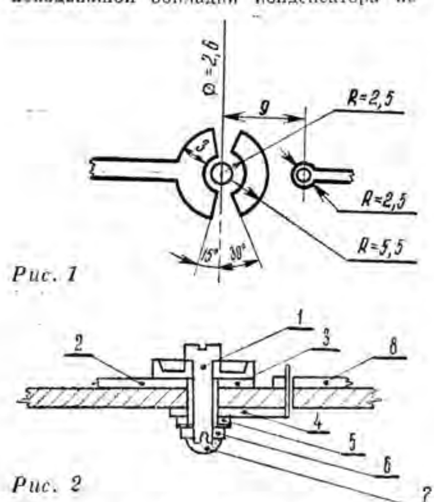


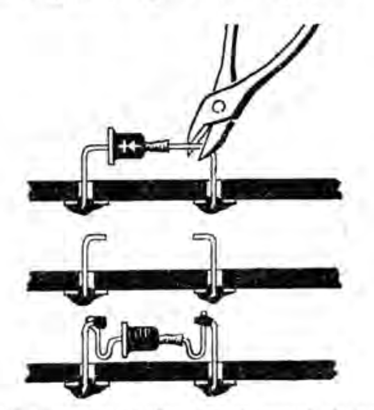
Рис. 1

Рис. 2

1. Валик. 2. Неподвижная обкладка. 3. Изолировочный сектор. 4. Контакт с подвижной обкладкой. 5. Пружина. 6. Шайба. 7. Припой (скрепляет детали 1 и 6). 8. Токоведущая дорожка к подвижной обкладке.

СПОСОБ БЫСТРОЙ ЗАМЕНЫ ДЕТАЛЕЙ НА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЕ

Во время ремонта транзисторного приемника (усилителя), монтаж которого выполнен на печатной плате, может потребоваться замена какой-либо испорченной детали, например полупроводникового диода. Во многих случаях можно воспользоваться способом показанным на рисунке. Деталь удаляют при помощи кусачек и к



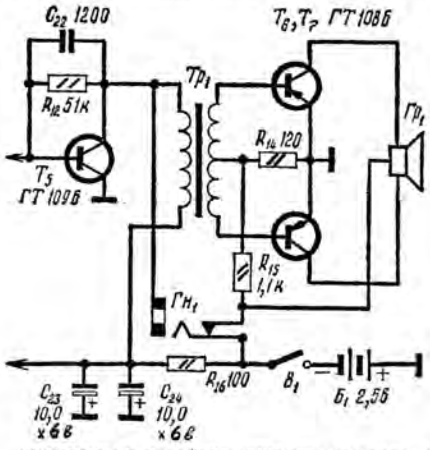
оставшимся проводам припаивают новую деталь. Этот способ ремонта предохраняет печатный монтаж от загрязнения и случайного замыкания во время пайки.

В. ИВАНОВ

ВКЛЮЧЕНИЕ ТЕЛЕФОНА В ТРАНЗИСТОРНЫЙ ПРИЕМНИК

В транзисторном радиоприемнике «Рубин» («Радио», 1966, № 2) предусмотрено включение миниатюрного телефона типа ТМ-4. При этом расход энергии источника питания снижается.

Расход энергии батареи можно еще более уменьшить, если одновременно с



включением телефона снимать питание с оконечного усилительного каскада. Для этого в приемник нужно ввести автоматическое гнездо и выполнить соединения, показанные на рисунке.

В. ЛОБАНОВ

Примечание редакции. Подобное усовершенствование целесообразно ввести во все малогабаритные (карманные) транзисторные радиоприемники для повышения их экономичности.

НОВЫЕ ИМПУЛЬСНЫЕ ДИОДЫ

Б. ВЕСНИЦКИЙ, Д. СТУПАК

ДИОДЫ КД503В

Диоды КД503В являются диффузионными кремниевыми импульсными диодами и предназначены для работы в электронных вычислительных машинах в качестве ключевых элементов импульсных устройств при малых длительностях импульсов (десятки наносекунд). Кроме того, их можно использовать для детектирования, выпрямления, демпфирования, стабилизации напряжения и других целей. Диоды КД503В обладают повышенным быстродействием и имеют малое значение времени установления прямого сопротивления, которое может быть менее 2 *нсек*. В отличие от диодов КД503А и КД503Б, диоды КД503В имеют лучшие характеристики по емкости и обратному току. Основные параметры диодов КД503А — КД503В, снятые при температуре 20±10° С, представлены в таблице.

Конструктивно диоды КД503В оформлены в малогабаритном стеклянном герметичном окрашенном корпусе (рис. 1) с проволочными лужеными выводами. Вес диода не более 0,3 *г*. В качестве отличительной маркировки на корпусе со стороны плюсового вывода имеется белая точка. Техническими условиями допускается маркировка неокрашенных диодов черной точкой со стороны плюсового вывода. Рабочий диапазон температур 0—70° С.

На рис. 2—6 приведены кривые распределений фактических значений параметров диодов (времени восстановления обратного сопротивления, емкости, обратного тока, прямого напряжения), построенные по данным измерений массовых партий диодов. Соединение диодов с элементами аппаратуры допускается различными способами на расстоянии не менее 5 *мм* от корпуса диода. Нагрев корпуса диода во время пайки свыше 120° С может вывести диод из строя.

Электрические параметры	КД503А	КД503Б	КД503В
Прямое напряжение $U_{пр}$ при прямом токе $I_{пр}$ = 10 *ма*, не более, *в*	1,2	1,4	1,3
Максимально допустимое обратное напряжение $U_{обр}$, *в*	30	30	10
Обратный ток $I_{обр}$ при максимально допустимом обратном напряжении, не более, *мка*	20	20	1,0
Время восстановления обратного сопротивления $\tau_{восст}$ при $I_{имп}$ = 10 *ма*, $U_{обр.имп}$ = 10 *в*, не более, *нсек*	20	20	*
Емкость диода при $U_{см}$ = 0 и f = 10 *Мгц*, не более, *пф*	10	10	6
Средний прямой ток $I_{пр.ср}$, *ма*	20	20	10

* Завод-изготовитель гарантирует значение этого параметра у диодов КД503В для 100% изделий не более 50 *нсек*. Однако проведенные измерения массовых партий диодов показывают, что у 90% изделий это значение не превышает 5 *нсек* (см. рис. 3).

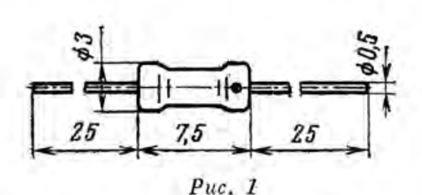


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

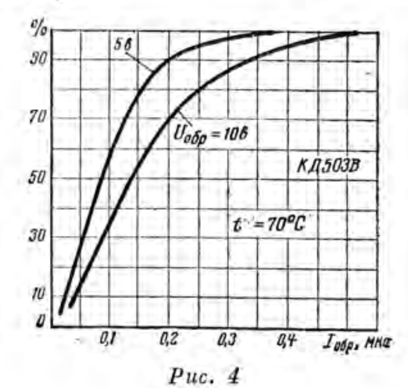


Рис. 4

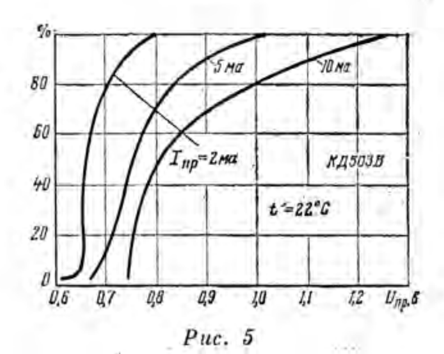


Рис. 5

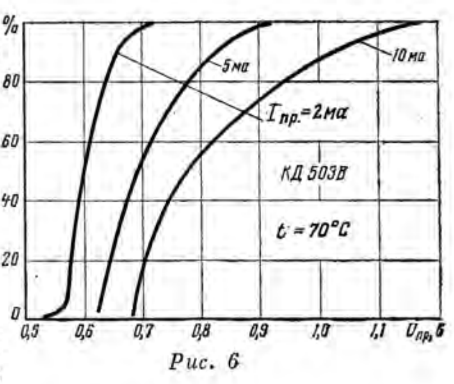


Рис. 6

ДИОДЫ Д219С

Диоды Д219С являются кремниевыми сплавными импульсными диодами и могут быть использованы в качестве ключевых элементов им-

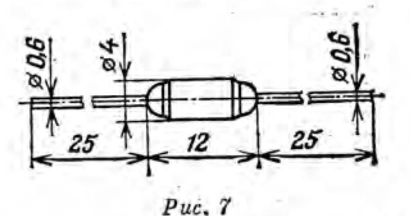


Рис. 7

пульсных устройств при малых длительностях импульсов (микросекунды и доли микросекунд), например в логических схемах ЭВМ.

Конструктивно диоды оформлены в герметичном металлостеклянном корпусе (рис. 7) с гибкими лужеными выводами. Вес диода не более 0,53 *г*. Рабочий диапазон температур от —60 до +120° С.

На рис. 8 и 9 приведены кривые распределения фактических значений параметров диодов, построенные по данным измерений.

Падение напряжения на диоде при прямом токе через него, равном 50 *ма*,— 1 *в*; при токе 1 *ма* — 0,57 *в*. Постоянный (или средний) прямой ток через диод в интервале температуры от —60 до +25° С равен 50 *ма*; при температуре +120° С — ток должен быть уменьшен до 20 *ма*.

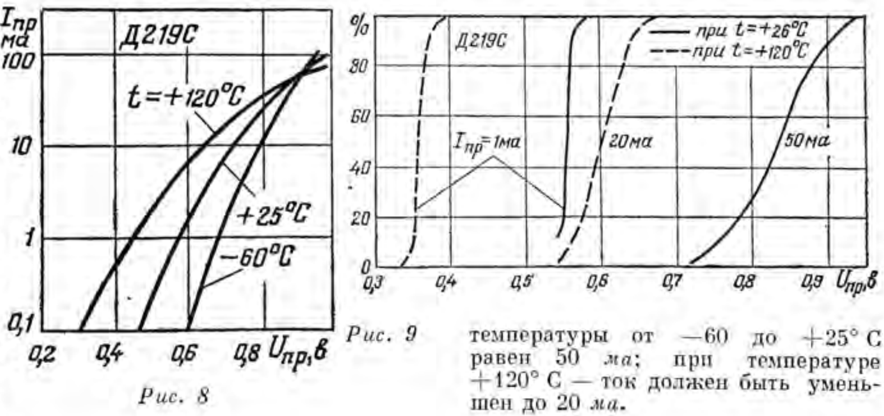


Рис. 8

Рис. 9

ОТКРЫТЫЙ КОНКУРС

ПРИБОР ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ТЕЛЕВИЗОРАХ

Центральное правление научно-технического общества коммунального хозяйства и бытового обслуживания проводит открытый конкурс на лучшую конструкцию прибора для автоматического поиска неисправностей в телевизорах. В конкурсе могут принять участие как коллективы авторов, так и отдельные лица. Рассматриваться будут только те материалы, которые еще не были опубликованы в печати.

Прибор, предъявленный на конкурс, предназначается для использования в стационарной мастерской и должен не менее чем в два раза повышать производительность труда радиомехаников при отыскании неисправностей в телевизорах. Он должен быть выполнен из деталей отечественного производства, иметь прочную, надежную конструкцию, пригодную для массового производства и быть недорогим. Опытный образец прибора, испытанный в эксплуатационных условиях, должен быть обязательно представлен или прислан в жюри конкурса.

Кроме опытного образца, в жюри конкурса должны быть присланы подробное описание предлагаемого прибора с технико-экономическими данными, документ о результатах испытаний, чертежи, схемы, эскизы, выполненные на кальке или в виде светокопий, и другие материалы по усмотрению автора (желательно, чтобы текст был отпечатан на пишущей машинке). В отдельном конверте (его можно вложить в конверт с техническими материалами) должны содержаться сведения об авторе: фамилия, имя, отчество, год рождения, место работы, должность и адрес.

Материалы следует направлять по адресу: Москва, К-1, Трехпрудный пер., д. 11/13, пом. 131, Центральное правление НТО коммунального хозяйства и бытового обслуживания (телефон для справок 299-88-02). На конвертах следует указывать название конкурса.

Последний срок подачи предложений — 31 октября 1972 года. Дата их представления будет определяться по штемпелю отправления.

Для награждения победителей конкурса установлены премии: одна первая — 500 руб., две вторые — по 350 руб., две третьи — по 200 руб.

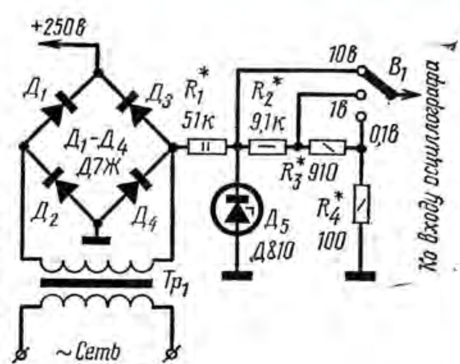
Участники конкурса (в том числе и награжденные премиями) не лишаются права на вознаграждение, если оно полагается согласно Инструкции о вознаграждении за изобретения и рационализаторские предложения.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПРОСТОЙ КАЛИБРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Простейший калибратор напряжения для любительского осциллографа («Радио», 1971, № 5) имеет недостатки: наличие только одного выходного напряжения и его зависимость от напряжения питающей сети.

На рисунке приведена схема более совершенного калибратора с питанием от диодного моста анодного выпрямителя осциллографа. Работает это устройство так. Когда диод $Д_3$ открыт, а $Д_4$ закрыт, через $Д_5$ течет ток стабилизации ($I_{ст}$). В следующий полупериод $Д_4$ открыт, его малое сопротивление практически накоротко замыкает вход калибратора, и ток через $Д_5$ не проходит. В результате на диоде $Д_5$ получаются прямоугольные импульсы положительной полярности, следующие с частотой сети (50 *гц*).



При наличии делителя с выхода устройства можно снимать любые калиброванные по амплитуде напряжения. Форма импульсов практически не зависит от колебаний напряжения сети.

Напряжение стабилизации ($U_{ст}$) для диодов типа Д810 составляет 9—10,5 *в* (с учетом допустимого разброса параметров) при изменении $I_{ст}$ от 3 до 26 *ма*. Подбором резистора R_1 следует установить такой $I_{ст}$, при котором $U_{ст}$=10 *в*.

А. ЗАБОРСКИЙ

г. Барнаул

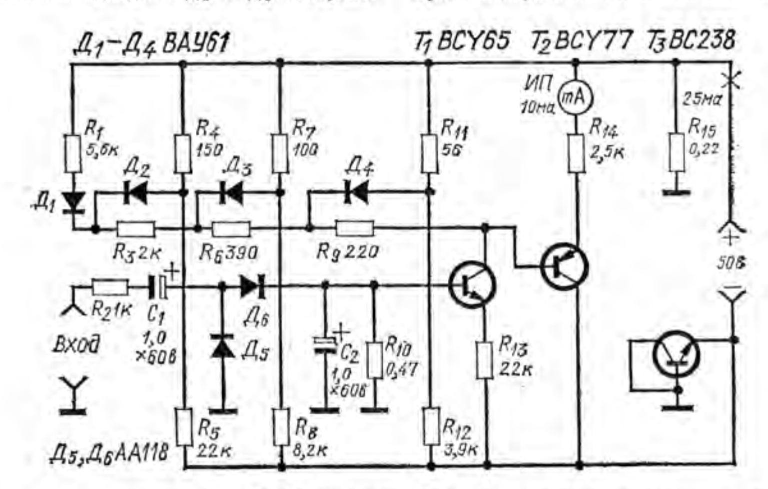
Логарифмический индикатор уровня

Для оперативного контроля уровня необходим прибор с логарифмической шкалой. Только в этом случае можно без дополнительной коммутации чувствительности прибора контролировать уровни изменяющиеся в 50 и более раз.

На приводимом рисунке показана схема подобного прибора доступного для самостоятельного изготовления. Работает он следующим образом. Входной сигнал выпрямленный диодами $Д_5$ и $Д_6$ поступает

Для усиления мощности применен эмиттерный повторитель на транзисторе T_2. Оптимальное сопротивление нагрузки повторителя 2,5 *ком*. Начальное смещение на базу первого транзистора задается с помощью транзистора T_3 в диодном включении.

Время срабатывания индикатора зависит от постоянной времени входной цепочки R_2, C_1, C_2 и не превышает 50 *мсек*. Время возврата около 2 *сек*. Оно зависит



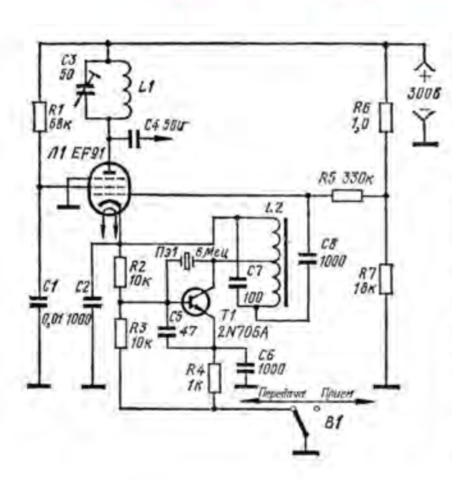
на базу транзистора T_1. Чтобы можно было измерять малые напряжения, начиная от 0,2 *в*, применены германиевые диоды. Изменяющееся по величине, в зависимости от уровня измеряемого сигнала, постоянное напряжение на конденсаторе C_2 преобразуется транзистором T_1 в пропорционально изменяющийся коллекторный ток. Однако сопротивление нелинейной коллекторной нагрузки R_1, R_4, R_8 и $Д_1$, $Д_2$, $Д_3$, $Д_4$ изменяется логарифмически, в зависимости от входного напряжения.

от времени разряда конденсатора C_2 через резистор R_{10}. Предел измерений — от 0,2 до 15 *в*. Напряжения до 0,2 *в* измеряются недостаточно точно.

«Funkschau», 1971, № 18.

Примечание редакции. В приборе можно использовать транзисторы КТ315В (T_1, T_3), МП114 (T_2), любые маломощные диоды: кремниевые ($Д_1$ — $Д_4$) и германиевые ($Д_5$—$Д_6$).

Лампово-транзисторный генератор



Английский радиолюбитель G3SBA для передатчика на 144 *Мгц* сконструировал задающий лампово-транзисторный генератор (см. рисунок). Он состоит из генератора-утроителя, с кварцевой стабилизацией, на транзисторе *T1* и удвоителя частоты на лампе *Л1*. Падение напряжения на резисторах *R2 R3*, включенных в катодную цепь лампы, служит для питания транзистора. Контур *L2C7* настраивается на третью гармонику кварца. Напряжение ВЧ с этого контура через конденсатор *C8* поступает на управляющую сетку *Л1*. Контур *L1C3* настраивается на 6-ю гармонику кварца. Катушка *L1* содержит 7 витков медного провода 0,7 *мм* и имеет диаметр 12 *мм*. Намотка бескаркасная. Катушка *L2* намотана на кольце из высокочастотного феррита диаметром 7 *мм*, она имеет 12 витков провода 0,7 *мм*, отвод от 3 витка, считая от вывода соединенного с катодом лампы.

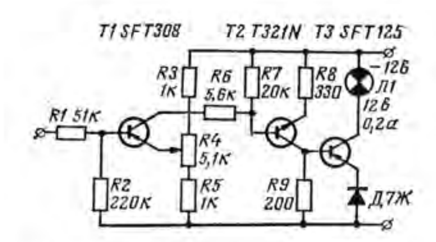
«Radio Communication», 1970, № 5.

Примечание редакции. В устройстве можно применить лампу 6К4П и транзистор КТ315А.

Пробник для проверки логических элементов

Настройка и контроль систем дискретной электроники, автоматики, телемеханики и т. п. связаны с проверкой состояния логических элементов, входящих в них. При этом нет необходимости точно измерять напряжения на выходе этих элементов, достаточно установить, находятся ли они в определенных пределах, соответствующих логическому нулю или логической единице.

Удобен для этой цели пробник, схема которого показана на рисунке. Он представляет собой трехкаскадный усилитель постоянного тока на транзисторах *T1*—*T3*. В качестве индикатора применена миниатюрная лампочка накаливания *Л1*, включенная в коллекторную цепь транзистора *T3*. При отсутствии сигнала на входе усилителя и в тех случаях, когда он меньше определенного уровня, все транзисторы закрыты и лампочка не горит. Если же входное напряжение выше этого уровня, транзисторы открываются и лампочка *Л1* горит полным накалом.



Установка уровня входного напряжения, при котором загорается лампочка, осуществляется с помощью переменного резистора *R4*, движок которого соединен с эмиттером транзистора *T1*. Сопротивление резистора *R8* подбирают в зависимости от напряжения питания усилителя.

Для питания пробника желательно использовать источник питания проверяемой аппаратуры. Это следует учитывать при выборе индикаторной лампочки. В любом случае необходимо, чтобы она потребляла возможно меньший ток.

Пробник собран в корпусе, представляющем собой пластмассовую трубку с внутренним диаметром примерно 20 *мм*. В одном конце ее закреплены щуп и лампочка, в другом — переменный резистор *R4*; остальные детали смонтированы внутри корпуса. Для улучшения охлаждения нагревающихся элементов прибора, в корпусе просверлено несколько отверстий.

Пробник имеет достаточно высокое входное сопротивление и не изменяет состояния логических элементов.

«Радио телевизия електроника», 1972, № 1.

Примечание редакции. Транзистор SFT308 можно заменить отечественными транзисторами МП39—МП42; T321N — МП35 — МП38; SFT125 — П201.

Простой индикатор уровня записи

Индикатор уровня записи входит в состав каждого высококачественного магнитофона. Использование в данном случае обычного лампового или транзисторного вольтметра с линейной шкалой — нежелательно, так как их шкалы, отградуированные в децибелах, получаются неравномерными и потому неудобными для пользования. На создание же простых и надежных индикаторов с равномерной шкалой, проградуированной в децибелах, за-

Рис. 1

трачивается много усилий. На рис. 1 приводится наиболее простая схема подобного прибора, предназначенного для работы в качестве индикатора уровня записи магнитофона.

Подводимый от усилителя записи ко входу индикатора сигнал выпрямляется диодом $Д_1$. Положительная полуволна сигнала поступает на базу составного транзистора T_1 T_2 и усиливается. Параметры нелинейной нагрузки усилителя подобраны таким образом, что показания прибора *ИП* для входных напряжений от 1 до 10 *мв* могут быть проградуированы непосредственно в децибелах (рис. 2).

В нагрузку усилителя входит два стабилитрона ($Д_2$ $Д_3$) с различными напряжениями стабилизации. Конденсатор C_2 нужно выбрать с малым током утечки. Время срабатывания индикатора — около 25 *мсек*, время возврата примерно 2 *сек*.

Рис. 2

«Radio Electronics», 1971, август.

Примечание редакции. В устройстве можно применить транзисторы КТ315 с любым буквенным индексом, диод Д2Б ($Д_1$), стабилитроны КС133А ($Д_2$) и Д815П ($Д_3$).

Автоматический вентилятор

Приводимая на рисунке схема устройства автоматической температурозависимой регулировки числа оборотов электродвигателя может быть использована для автоматической подачи в комнату либо теплого, либо холодного воздуха, в зависимости от схемы включения температурочувствительного элемента (термистор *R*1). Изменяя длительность открывания управляемого тиристора *Д2*, включенного последовательно с двигателем, можно в широких пределах изменять его мощность.

Выпрямитель *Д3 — Д6*, включенный в цепь электродвигателя, питает транзисторное регулирующее устройство, основным элементом которого служит термочувствительный мост. Он состоит из термистора *R1*, потенциометров *R2*, *R3* и резисторов *R5*, *R6*. В диагональ моста включен переход база — эмиттер транзистора *T1*.

В режиме равновесия моста потенциалы базы и эмиттера транзистора *T1* одинаковы и он закрыт. При понижении окружающей температуры равновесие моста нарушается, транзистор *T1* открывается и проходящий через него ток заряжает конденсатор *C1*. Когда напряжение на нем превысит опорное напряжение базы транзистора *T2* (снимаемое с делителя напряжения *R7*, *R8*), транзисторы *T2*, *T3* откроются и откроют тиристор. Тиристор будет открыт в течении одного полупериода, и в конце его вновь закроется. Когда тиристор открыт, на стабилитроне *Д1* напряжение отсутствует и конденсатор *C1* заряжаться не будет. При следующем полупериоде, напряжение вновь будет подводиться к термочувствительному мосту.

Чем значительнее нарушено равновесие моста, тем большее напряжение будет поступать на двигатель вентилятора. Он начнет подавать больше горячего воздуха и температура в комнате постепенно станет повышаться, это будет вызывать уменьшение сопротивления термистора. В это время транзистор *T1* будет открыт не полностью, заряд конденсатора C1 будет происходить медленнее и тиристор откроется позже, поэтому обороты вентилятора будут уменьшаться.

Изменяя сопротивление резистора *R2*, можно устанавливать желаемую температуру воздуха. Если поменять местами термистор *R1* и резисторы *R2*, *R3*, то устройство будет подавать в комнату холодный воздух.

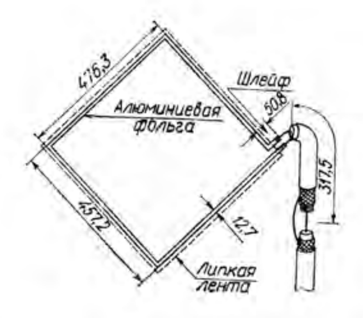
«Funkschau», 1971, № 22.

Примечание редакции. В генераторе можно применить маломощные низкочастотные транзисторы, стабилитрон Д815Ж и тиристор КУ201А.

Малогабаритная УКВ антенна

Малогабаритная квадратная антенна для 2-метрового диапазона, используемая на любительской радиостанции W8AP, изготовлена из ленточной алюминиевой фольги и укреплена при помощи липкой ленты на стекле оконной рамы.

Полное сопротивление антенны около 100 *ом* и ее согласование с 50-омной коаксиальной линией осуществлено при помощи



четвертьволнового трансформатора, выполненного из коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 71 *ом*.

Поляризация антенны зависит от пространственного положения точки питания. При питании с бокового угла поляризация вертикальная, а при питании с нижнего — горизонтальная.

«QST», 1971, сентябрь, стр. 46—47.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

В заметке «Улучшение звучания транзисторных приемников» («Радио», 1970, № 6, стр. 59) приведена схема усилителя НЧ. Каковы типы и номиналы деталей этого усилителя?

Упомянутый усилитель был описан в одном из английских радиолюбительских журналов. В описании не приводились типы и номиналы деталей усилителя. Но, исходя из основных возможностей и особенностей этого усилителя, можно привести следующие конструктивные данные с учетом применения отечественных узлов и деталей.

Транзисторы T_1 — T_3 типа МП40—МП42 с любыми буквенными индексами. При этом желательно, чтобы транзисторы T_2 и T_3 имели примерно одинаковые значения $B_{ст}$. Кроме того, для повышения реальной чувствительности усилителя в его первом каскаде целесообразно применить малошумящий транзистор МП39Б.

Постоянные резисторы могут быть типа ВС-0,125 (УЛМ) или МЛТ-0,5 следующих номиналов: R_3 — 20 *ком*; R_4 — 5,1 *ком*; R_5 — 510 *ком*; R_6 — 1,5 *ком*; R_7 — 6,8 *ком*; R_8 — 150 *ом*; R_9 — 510 *ом* (на схеме он обозначен R). Резистор R_1 состоит из двух включенных параллельно резисторов по 24 *ом* каждый. Потенциометр R_2 — типа СПЗ-4в сопротивлением 5,1—10 *ком*.

Конденсатор C_4 типа КЛС или МБМ на 0,047 *мкф*. Остальные конденсаторы — электролитические типа К50-3 или К50-6, ЭМ-Н на рабочее напряжение не менее 6*в* (C_1, C_3) и 10—12 *в* (C_3, C_5). Их емкость может находиться в пределах 5,0—10,0 *мкф* для конденсатора C_1; 20,0—30,0 *мкф* для C_2 и C_3 и 20,0 *мкф* для C_5 (на схеме он включен между плюсом источника питания и средним выводом обмотки *I* трансформатора $Тр_2$).

Типы трансформаторов низкой частоты и громкоговорителей зависят от того, в каком приемнике предполагается использовать данный усилитель. Для карманного приемника наиболее пригодны согласующий и выходной трансформаторы (соответственно $Тр_1$ и $Тр_2$) от приемников «Сокол», «Селга», «Юпитер» и т. п. Из громкоговорителей подойдут 0,1ГД-6;0, 1ГД-8; 0,1ГД-12.

В переносном приемнике лучше всего использовать трансформаторы от приемников «Спидола», ВЭФ-12, «Сувенир», «Альпинист» и т. п. Из громкоговорителей можно рекомендовать 0,5 ГД-17;0, 5ГД-20; 0,5ГД-21; 1ГД-4 или 0,5ГД-10;0. 5ГД-12; 1ГД-18; 1ГД-36.

Для питания карманного варианта приемника можно использовать батарею «Крона-ВЦ», а для переносного варианта — шесть последовательно соединенных элементов 343 или 373, «Салют-2». При этом максимальная выходная мощность усилителя составит около 100 *мвт* для карманного приемника и 250 *мвт* для переносного.

Ответы на вопросы по статье А. Вдовикина «Индукционное телеуправление с частотной модуляцией» («Радио», 1970, № 7, стр. 49—51)

Можно ли в селективных электронных реле (см. схему рис. 7 в статье) применить РЭС-10 (паспорт РС4.524.302) с сопротивлением обмотки 630 ом?

Такие реле вполне можно применить, если их аккуратно разобрать

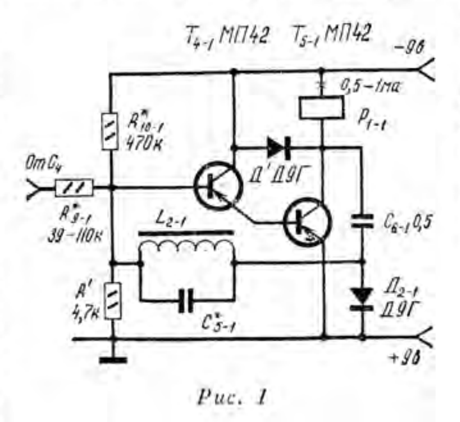


Рис. 1

и отрегулировать натяжение пружин, чтобы реле срабатывали при напряжении около 8 *в*. Селективные каскады с такими реле будут иметь лучшую избирательность и бо́льшую чувствительность. Еще более высокие характеристики имеет схема селективного реле с двумя маломощными транзисторами (рис. 1), которая, кроме того, некритична к параметрам транзисторов. На рис. 2 приведены частотные характеристики такой схемы для различных уровней входных сигналов и различных значений сопротивлений резисторов R_9.

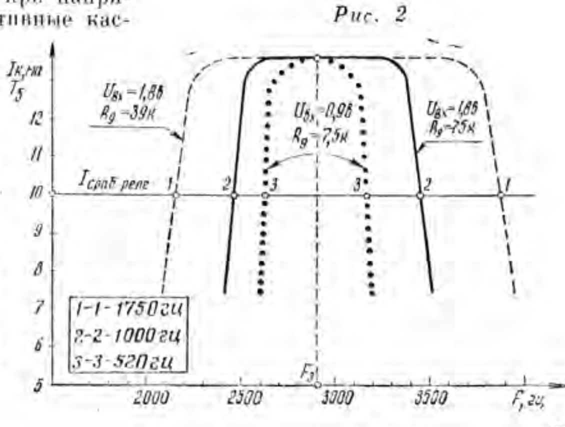


Рис. 2

Возможно ли увеличение числа команд до 8—10 вместо четырех и как это осуществить практически?

Число команд может быть увеличено до 8—10, если в приемник добавить селективные каскады по приведенной выше схеме, а в генераторе НЧ увеличить число кнопок, включающих дополнительные конденсаторы (аналогично $Кн_1$ — $Кн_4$). Чтобы избежать ложных срабатываний, надо обеспечить достаточный разнос между частотами соседних команд и подобрать величины резисторов R_9 (см. схему рис. 1) для минимальной полосы пропускания селективных реле.

Каковы конкретные величины емкостей в контуре генератора НЧ и контурах селективных реле (СЭР) для 8-командного телеуправления, если индуктивность всех катушек равна примерно 0,3 гн?

Ориентировочные емкости конденсаторов C_1 — C_4 и C'_1 — C'_4 приведены в таблице.

Правильна ли в статье формула расчета частоты генератора НЧ?

Нет, неправильна, так как пропущен корень квадратный в знаменателе. Поэтому значения емкостей C_1 — C_4 на принципиальной схеме генератора получились завышенными.

По какой формуле рассчитать емкости в контуре генератора НЧ и в контурах СЭР при известных значениях индуктивностей и заданных частотах?

Такой расчет производится по формуле, приведенной в статье, или по следующим измененным формулам:

$$C(пф) = \frac{25\,300}{F^2кгц \cdot Lгн};$$

$$C(пф) = \frac{253 \cdot 10^5}{F^2кгц \cdot Lмгн}.$$

Частота команд, *гц*	F_1 1006	F_2 2054	F_3 2900	F_4 4060	F_5 5060	F_6 6180	F_7 7260	F_8 8370
Емкость конденсаторов в генераторе НЧ и СЭВ	C_1 0,083 *мкф*	C_2 0,02 *мкф*	C_3 0,01 *мкф*	C_4 5100 *пф*	C'_1 3300 *пф*	C'_2 2200 *пф*	C'_3 1600 *пф*	C'_4 1200 *пф*

Каковы режимы транзисторов «Простого транзисторного 1-V-2» («Радио», 1971, № 12)?

Коллекторные токи транзисторов T_1 и T_2 приемника должны быть соответственно в пределах 1,2—1,4 *ма* и 0,2—0,3 *ма*. Величины коллекторных токов транзисторов T_3 и T_4 указаны на схеме приемника.

Как конструктивно выполнены катушки и дроссели «Передатчика второй категории» («Радио», 1970, № 10)?

Каркасы катушек L_1 — L_5 изготовлены из полистирола диаметром 18 *мм* и высотой 50 *мм*. Все катушки намотаны рядовой намоткой, виток к витку. Катушки L_6 и L_8 — бескаркасные. Катушка L_7 намотана на П-образной плате из гетинакса толщиной 3 *мм*. Конструкция платы приведена на рис. 3. Как видно из рисунка, с каждой стороны платы высверлено по 22 отверстия диаметром 3 *мм*. Провод обмотки L_7 продевается через отверстия на плате с небольшим натяжением.

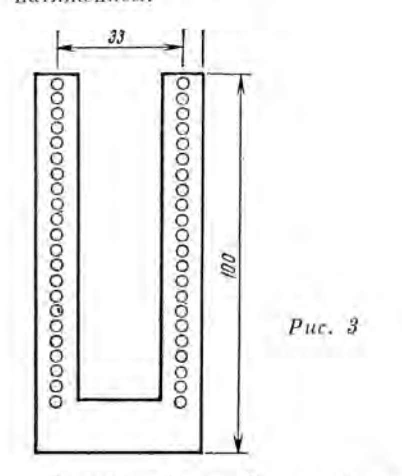


Рис. 3

Дроссели $Др_2$ — $Др_8$ намотаны на каркасе из текстолита диаметром 5 *мм*. Каждый дроссель состоит из четырех секций по 200 витков в каждой, намотанных способом «универсаль» и соединенных между собой последовательно. Ширина обмотки каждой секции 5 *мм*, расстояние между секциями — 5 *мм*.

Можно ли прибор для проверки телевизоров («Радио», 1969, № 4, стр. 26) собрать на печатной плате?

Этот прибор можно собрать на печатной плате, приведенной на рис. 4.

В качестве переключателя $П_1$ и выключателя $Вк_1$ можно использовать два тумблера типа ТП1-2, контакты которых впаивают непосредственно в печатную плату.

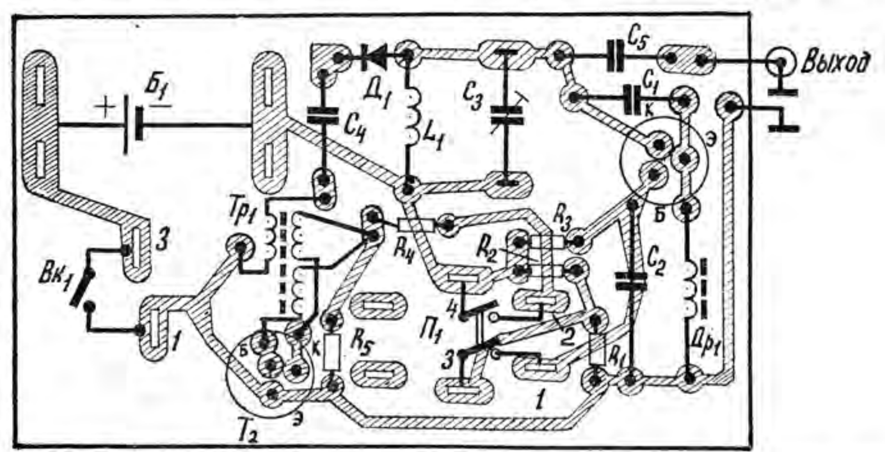


Рис. 4

Каковы размеры печатной платы «Автоматического телеграфного ключа» («Радио», 1971, № 5, стр. 24)? Какие диоды можно применить в данной конструкции вместо Д223 и Д104?

Размеры печатной платы — 124×60 *мм*. Вместо Д223 можно применить диоды серии Д2 (с любым буквенным индексом), а вместо Д104 — диоды серии Д9 (тоже с любым буквенным индексом).

Можно ли в «Любительском электроакустическом агрегате» («Радио», 1971, № 11, стр. 27—29) применить для намотки выходного трансформатора вместо сердечника М85 обычный Ш-образный сердечник? Почему мощность акустического агрегата почти в два раза меньше выходной мощности усилителя?

В качестве сердечника выходного трансформатора вместо пластин с разрезанным средним стержнем типа *М* (с «просечкой») можно применить обычные Ш-образные пластины типа УШ26 с толщиной набора 56—60 *мм*. Габариты трансформатора при этом несколько увеличатся.

Широко распространенное мнение о том, что суммарная номинальная мощность излучателей должна быть равна или превышать выходную мощность усилителя, не применимо к выбору суммарной мощности излучателей, работающих в комплексе с усилителем, охваченным электромеханической обратной связью (ЭМОС).

Основными критериями выбора мощности громкоговорителей при введении ЭМОС являются характеристики прочности: механической и электрической (тепловой), а также вопросы, связанные с нелинейными искажениями излучателей. В акустических системах с ЭМОС нелинейные искажения в области нижних частот (именно эта область является наиболее опасной для излучателя) оказываются на порядок ниже, чем в акустической системе, не охваченной ЭМОС. В этом случае допустимы заметные перегрузки излучателей без повышения нелинейных искажений (система ЭМОС препятствует их повышению).

При расчете электрической (тепловой) прочности излучателей следует учитывать характерные особенности музыкальных программ. Несомненным отличием высококачественных звуковых программ является их очень большой динамический диапазон, требующий огромного запаса мощности усилителя для передачи пиков программы без ощутимых искажений. Кратковременность этих пиков не вызывает недопустимого перегрева звуковых катушек излучателя. Однако механическая прочность громкоговорителей 6ГД-1РРЗ с учетом дополнительных динамических перегрузок недостаточна. Поэтому необходимо прошивать витки катушки излучателя жидким нитроклеем. Для этого нужно освободить центрирующую шайбу, выдвинуть катушку вместе с диффузором из магнитного зазора (ход диффузора позволяет это сделать) и промазать ее нитроклеем так, чтобы образовалась тонкая пленка, неразрывно связан-

ная с диффузором. При этом на обмотке звуковой катушки необходимо оставить более тонкий слой, а на бумажном каркасе катушки — более толстый слой клея.

С целью снижения параметрических искажений, вносимых диффузором излучателя, его целесообразно обработать раствором клея БФ-2 в спирте либо в ацетоне. Область диффузора, прилегающую к звуковой катушке, необходимо пропитать более густым раствором и более интенсивно, чем область, расположенную ближе к гофру. После этого диффузор нужно нагреть над газовой горелкой или другим высокотемпературным источником тепла. Образующаяся при полимеризации клея «сотовая» структура обладает большим внутренним трением и резко снижает параметрические колебания в диффузоре.

Гофр диффузора полезно промазать несколькими слоями резинового клея.

Ответы на вопросы по статье «Ампервольтметр» («Радио», 1970, № 3, стр. 41).

Можно ли уменьшить дрейф нуля балансного усилителя, применяемого в данном приборе?

С целью уменьшения дрейфа нуля автором был разработан новый балансный усилитель (рис. 5), имеющий такое же входное сопротивление, что и усилитель, описанный в статье (1 *Мом/в*). Он собран тоже на двух транзисторах П416Б с коэффициентом $B_{ст}$ не менее 80.

Более стабильная работа балансного усилителя достигается включением в цепь эмиттера транзисторов T_1 и T_2 резистора R_{25} и подачей на базы транзисторов напряжения смещения, создаваемого тремя последовательно соединенными диодами $Д_1 — Д_3$.

Для повышения коэффициента усиления напряжение питания взято равным 9 *в* (батарея «Крона»).

Методика калибровки прибора при использовании нового балансного усилителя остается такой же, что и в приборе, описанном ранее.

Оси резисторов R_7 и R_8 необходимо вывести на лицевую панель для того, чтобы перед началом измерений можно было откалибровать прибор и установить его стрелку на нуль.

Ток, потребляемый прибором в режиме измерения напряжений, не превышает 2 *ма*, а при измерении токов источник питания отключается.

Вместо диодов Д220 в балансном усилителе можно применить диоды Д101, Д103, Д219, Д223.

Рис. 5

Как осуществить балансировку ампервольтметра?

Схема балансного усилителя, описанная в статье, будет мало отличаться от приведенной на рис. 5, если между резисторами R_3 и R_5 включить дополнительно переменный резистор R' сопротивлением около 50 *ом* (на схеме рис. 5 он обозначен как R_{24}). Движок этого резистора подключают к плюсу источника питания (через переключатель $П_{1б}$).

После доработки схемы усилителя методика балансировки прибора будет такой же, как и в схеме рис. 5, а именно: замкнув базы транзисторов T_1 и T_2 между собой, с помощью переменного резистора R' (R_{24}) устанавливают стрелку прибора на нуль. Затем перемычку между базами T_1 и T_2 снимают и переменным резистором R_7 вновь добиваются установки стрелки прибора на нуль.

Операции по балансировке прибора повторяют до тех пор, пока при замыкании и размыкании баз транзисторов стрелка прибора будет оставаться на нуле.

Из какого материала изготовлен корпус прибора?

Корпус прибора, с целью исключения наводок, обязательно должен быть металлическим.

В примечании к рис. 2 в статье указано, что полярность батареи $Б_1$ нужно поменять на обратную. Правильно ли это?

Нет, неправильно. Полярность батареи $Б_1$ должна быть такой, как показано на схеме рис. 2 в статье.

Как устранить дребезжание якоря реле в электромеханическом стабилизаторе, описанном в «Радио», 1969, № 6, стр. 42—43?

На обмотку поляризованного реле при сбалансированном состоянии измерительного моста подается переменное напряжение около 4*в* и от этого якорь реле начинает дребезжать. Устранить это явление полностью невозможно, однако можно существенно уменьшить величину переменной составляющей. Для этого необходимо несколько изменить схему питания измерительного моста, как показано на рис. 6. Кроме того,

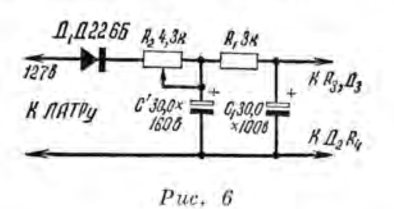


Рис. 6

для уменьшения искрения между контактами реле емкости конденсаторов C_3 и C_4 целесообразно увеличить до 0,1 *мкф*.

Почему в «Бестрансформаторном преобразователе напряжения» («Радио», 1972, № 1, стр. 59) рекомендуется применять мощные диоды Д305 и транзисторы МП104?

В преобразователе, выполненном по бестрансформаторной схеме, очень важно уменьшить потерю напряжения на цепочке диодов $Д_1 — Д_4$. Для этого желательно выбрать диоды, у которых падение напряжения при заданном постоянном токе наименьшее. Этому требованию удовлетворяют мощные диоды Д305, Д303 и Д302 (с любым буквенным индексом). У этих диодов падение напряжения в прямом направлении составляет соответственно 0,35; 0,35 и 0,3 *в*.

Транзисторы П104 и П105 рекомендованы ошибочно. Нужно было указать транзисторы обратной проводимости КТ315 или КТ312. Можно применить и транзисторы МП111, МП112, МП113.

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам П. Мытченко (Винницкая область), В. Волошина (Киевская область), А. Липатова (Оренбургская область), И. Павлова (Магадан), А. Кириллова (Владимирская область), В. Языкова (Мичуринск), Н. Чугуя (Норильск), М. Рукавишникова (Барнаул) и других читателей, приняли участие авторы и консультанты: В. Васильев, А. Новикин, В. Князьков, В. Сиклаков, Н. Головистиков, В. Калинкин, В. Мельниченко, И. Колосков, В. Верютин, В. Иванов.

UK3R — ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

...**de UK3LAD** (Смоленск). Позывной UA3LAT принадлежит 72-летнему радиолюбителю из Смоленска Анатолию Андреевичу Филиппову. Несмотря на преклонный возраст, Анатолий Андреевич активно работает в эфире, его часто можно услышать CW на 28, 21 и 14 *Мгц*. В ближайшее время он собирается начать работу на 144 *Мгц*. Желаем успехов!

...**de UW3DZ.** В подмосковном городе Электросталь начала работать коллективная радиостанция UK3DCF. Она принадлежит городскому Дому пионеров. Хотя мощность ее передатчика всего 10 *вт*, юные операторы уже установили немало дальних связей.

...**de UW3PG** (Тула). В городе регулярно работают на 144 *Мгц* три радиостанции — UW3PG, RA3PCK, PDE. Они имеют постоянные связи с Московской и Калужской областями. Предпринимаются попытки проведения QSO с воронежскими радиолюбителями. К соревнованиям «Полевой день» готовятся 7 команд.

...**de UK3UAA.** В феврале проводились зональные УКВ соревнования на 144 и 430 *Мгц*. В них приняли участие радиолюбители Горьковской, Ивановской, Московской и Владимирской областей. Судейской коллегией получены отчеты 68 участников. Из Горьковской области работали 31 радиостанция на 144 *Мгц* и 10 на 430 *Мгц*, из Ивановской — 34 на 144 *Мгц* и 10 на 430 *Мгц*. Московская область была представлена только двумя участниками, а из Владимирской работал только один ультракоротковолновик.

...**de UA9ABV.** В Магнитогорске более 20 станций постоянно проводят связи на 144 *Мгц*. Ведутся эксперименты по установлению QSO с челябинскими и свердловскими радиолюбителями.

...**de UA1WJ** (Псков). UA1WJ и UA1WW уже несколько лет проводят регулярные связи на УКВ. Они работают на 144, 430 и 1215 *Мгц*, а также являются постоянными участниками соревнований «Полевой день».

...**de UB5AAD** (Сумы). Самым активным радиолюбителем города, работающим на 144 *Мгц*, является RB5AAJ. Используя двухъярусную 18-элементную антенну, ему удалось связаться с радиолюбителями Полтавы, Днепропетровска и Миргорода.

...**de UA0ZAR.** На Камчатке активно работают на SSB UA0ZI, ZK, ZAK.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

...демонтировать детали, установленные на печатной плате, с помощью отрезка металлической оплетки, снятой с экранированного кабеля диаметром 2—5 *мм*.

Оплетку прикладывают к месту пайки со стороны печатных проводников, и плотно прижимают к ней жало нагретого паяльника. Расплавившийся припой впитывается оплеткой, и вывод детали легко извлекается из отверстия платы. Для лучшего впитывания припоя оплетку нужно пропитать канифолью или спирто-канифольным раствором. После обработки каждого места пайки использованную часть оплетки отрезают.

При снятии с печатной платы деталей, имеющих слишком короткие выводы или несколько выводов (транзисторы, реле, переключатели), необходимо сначала обработать пайки всех выводов детали, а затем снимать деталь с платы.

В. ЯСТРЕБОВ

г. Саратов

Внимание!

В соответствии с требованиями ГОСТ 2.702—69 «Правила выполнения электрических схем», начиная с этого номера журнала, все цифры порядковых номеров элементов и их буквенные позиционные обозначения будут набираться курсивом одинаковым шрифтом. Например: *T1, C10, R47, L1, Tp2* и т. д. В ряде материалов, подготовленных к печати ранее, цифры порядковых номеров элементов набраны по-старому, т. е. в подстрочных индексах (например T_1, C_{10}, R_{47} и т. д.).

РАДИО В этом номере

На первой странице обложки. Этот номер журнала мы открываем «семейной фотографией» коротковолновиков Нижегородцевых. Супруги Нина (UA3LBA) и Владимир (UA3LAB) по-настоящему увлечены радиоспортом. Их позывные постоянно можно услышать в эфире. 1000 QSO — на счету у Нины. 3000 связей со 112 странами провел кандидат в мастера спорта Владимир Нижегородцев. Фото В. Куликова

ПОПРАВКА

В схеме коммутирующего устройства для бесколлекторного электродвигателя постоянного тока («Радио», 1972, № 3, стр. 28) по вине автора статьи допущена ошибка. Точку соединения конденсаторов *C1* и *C2* следует соединить с эмиттером транзистора *T1*, а не с его базой. Конденсатор *C3* должен быть включен параллельно резистору *R3*.

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп.
Г 15651. Сдано в производство 22/III 1972 г. Подписано к печати 3/V 1972 г. ***Рукописи не возвращаются***

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108[1]/16. 2 бум. л. 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 2809. Тираж 700 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.

Номограмма RCL

С помощью этой номограммы можно определить электрические величины двух параллельно соединяемых резисторов или катушек индуктивности, а также двух последовательно соединяемых конденсаторов.

При определении электрических величин соединяемых резисторов, катушек индуктивности или конденсаторов, сопротивления, индуктивности или емкости которых имеют один порядок, пользуются шкалами *OA*, *OB*, *OC*, а если их значения различаются на один порядок, то шкалами *OA*, *OD*, *OE*.

Пример 1. Параллельно соединены два резистора с номиналами 7,5 *ком* и 5 *ком*. Прикладывая край линейки к делениям 7,5 на шкале *OA* и 5 — на шкале *OB*, на шкале *OC* считываем результат — 3. Общее сопротивление резисторов будет 3 *ком*.

Пример 2. Параллельно соединены катушки, обладающие индуктивностью 5 *мгн* и 20 *мгн*. Приложив линейку к делению 5 на шкале *OA* и к делению 20 — на шкале *OD*, на шкале *OE* прочтем результат — 4 *мгн*.

Пример 3. Какой емкости конденсатор необходимо включить последовательно с конденсатором емкостью 5,6 *пф*, чтобы их общая емкость была 2,5 *пф*? Прикладывая линейку к делениям 5,6 на шкале *OA* и 2,5 — на шкале *OC*, на шкале *OB* прочтем — 4,45 *пф*.

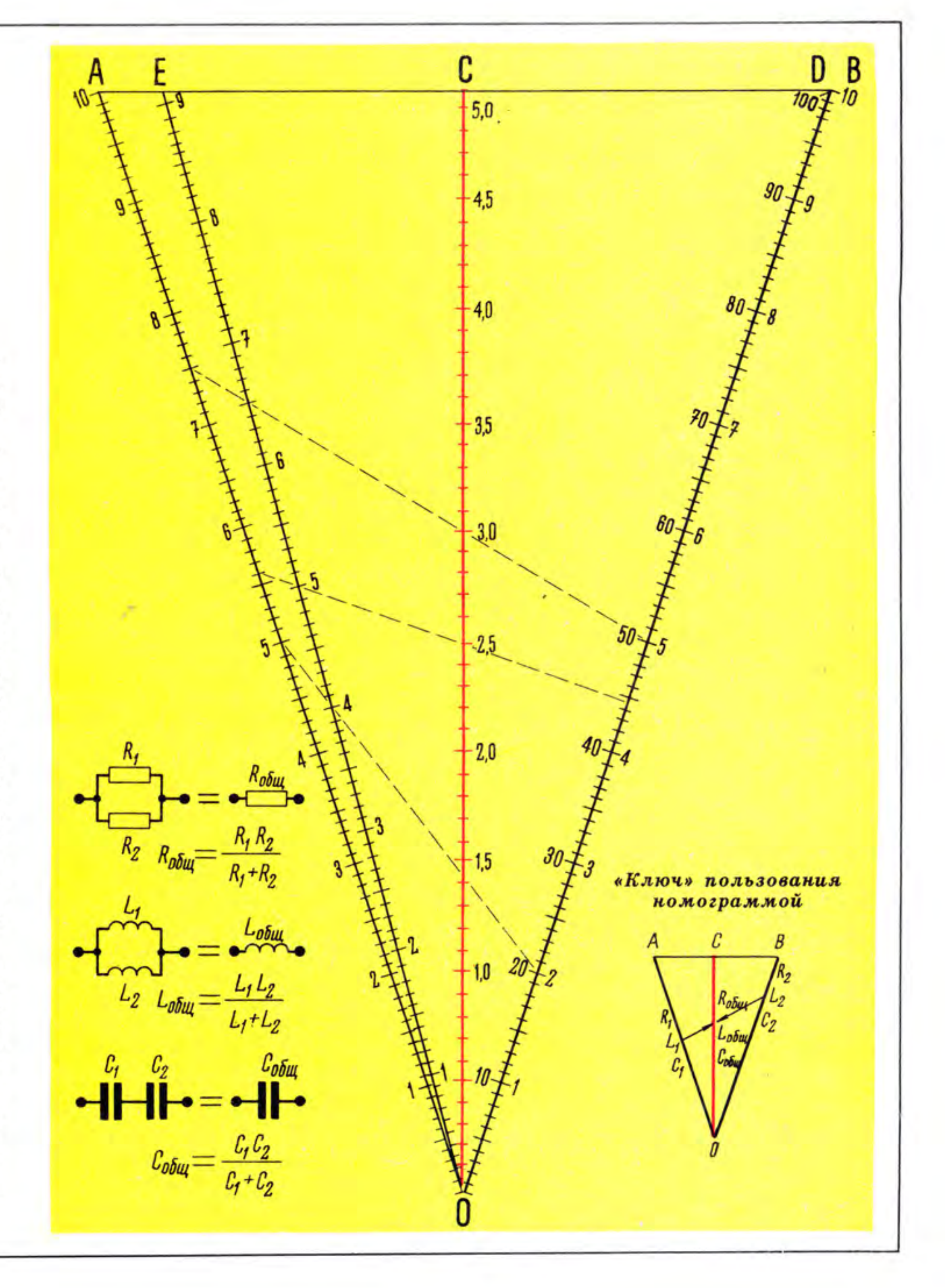
Пример 4. Подобрать два резистора с номиналами одного порядка, общее сопротивление которых при параллельном соединении составило бы 35 *ом*.

Деления с цифрой 35 на шкале *OC* нет, поэтому пользуются делением 3,5, помня при этом, что полученный результат надо будет умножить на 10. Сопротивления резисторов находят по шкалам *OA* и *OB* и выбирают наиболее приемлемый вариант.

Чтобы построить такую номограмму, надо стороны *OA* и *OB* равнобедренного треугольника *AOB* разделить на 10 равных частей, а биссектрису *OC* — на 5 частей. Отсчет ведут от точки *O*. Каждое деление можно разделить еще на 10 или 5 частей. Угол *AOB* может быть любым.

Участок $AE = 1/10AB$, а шкала *OE*, используемая в тех случаях, когда исходные и определяемые электрические величины различаются между собой на один порядок, должна быть разделена на 9,1 части. Значения делений шкалы *OA* останутся без изменений, а цена делений шкалы *OB* увеличится в 10 раз.

г. Свердловск **Ю. РУНОВ**



Удостоен медали ВДНХ

(См. статью на стр. 44—48)

Индекс 70772
Цена номера 40 коп.

